MODULO PARA LA GESTIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS COMO HERRAMIENTA DE INTERACCIÓN DENTRO DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

Autores:

Sean Geate De Alba Acosta

Diana Marcela Arrieta Gallego

Dirige:

Msc. Daniel José Salas Álvarez

Asesoría por parte de la Universidad de Girona (España):

Phd. Silvia Margarita Baldiris Navarro

Universidad De Córdoba

Facultad De Ingenierías

Departamento De Ingeniería De Sistemas

Montería – Córdoba

2014

Notas de Aceptación

_____

_____

_____

_____

_____

Firma del Director

_____

Firma del Jurado

_____

Firma del Jurado

_____

Dedicatorias

*Le doy gracias al que vive por siempre, **Dios**.*
El que siempre ha sido mi fortaleza para seguir adelante.

*A mi madre, **Ermelina Acosta Andrade** por su apoyo, incondicional y enseñarme que muchas cosas son pasajeras pero conocimiento y la sabiduría permanecen.*

*A mi padre, **Adalberto De Alba Arteaga** por ser un modelo de superación y que sin importar lo que digan los demás e incluso el, nunca abandone mis sueños.*

*A mis abuelos, **Manuel De Alba y Dormelina Arteaga** por compartir conmigo alegrías en mi formación profesional.*

-Sean Geate De Alba Acosta

*Dedico este proyecto a mi madre **Ana Isabel Gallego de La Rosa** quien siempre me brindó su apoyo incondicional y enseñarme a seguir luchando a pesar de las adversidades.*
*A **Ramón Nuñez Marrugo** por enseñarme a ver el mundo de otra manera y no dejarme desfallecer*

- Diana Arrieta Gallego

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a

***Ing. Daniel Salas Alvarez** por su excelente trabajo como asesor, su guía y acompañamiento durante todo este tiempo*

***Dra. Silvia Baldiris Navarro** por su confianza y acompañamiento durante todo el desarrollo de este proyecto*

***Sebastián Peña Doria** por su colaboración permanente, excelente compañero y amigo*

Contenido

Índice de Figuras

Índice de Tablas

1. OBJETIVOS

1.1. General

Implementar un módulo para la gestión de videoconferencias dentro de la plataforma de comunidades de práctica en el contexto educativo para proporcionar la comunicación síncrona dentro de los miembros de esta comunidad.

1.2. Específicos

- Elaborar un estudio comparativo de los sistemas de videoconferencia más destacados (privativos y de código abierto), presentando las características de cada uno, analizando las herramientas informáticas con las que cuentan los sistemas de videoconferencia de código abierto y realizándole pruebas de rendimiento y estabilidad a los mismos; a fin de determinar cuál es el sistema más adecuado para integrar a la plataforma de comunidades de práctica COLABORA (COSPACE).

- Desarrollar el módulo de gestión de videoconferencia para la plataforma de comunidades de práctica, de acuerdo a las herramientas y características requeridas.

- Realizar pruebas de verificación del sistema de videoconferencia implementado.

- Integrar satisfactoriamente el módulo de videoconferencia a la comunidad de práctica COLABORA (COSPACE).

Capítulo 2. INTRODUCCIÓN

La comunicación es parte esencial del ser humano como ser social y a través del tiempo ha creado diferentes medios para poder comunicarse. Hoy en día gracias a los avances tecnológicos e informáticos la comunicación ha vencido muchas barreras como la distancia, idiomas, algunas discapacidades, etc. Creando diferentes formas de comunicar a personas y diferentes tipos de comunidades en todo el mundo, un tipo son aquellas comunidades donde se agrupan personas que tienen necesidades en común y se comunican virtualmente, las llamadas "Comunidades virtuales de práctica" (Sanz Martos, 2005).

Las comunidades virtuales de práctica utilizan una variedad de herramientas virtuales con la finalidad de que las personas compartan preocupaciones, problemas o un tema de interés en común, y que profundizan su conocimiento y pericia en esta área a través de una interacción continuada. Existen diferentes comunidades virtuales como puede ser: comunidades de personas con una enfermedad en común, educación, profesorado de idiomas entre muchas más.

COLABORA (CoSpace), una plataforma para el trabajo interactivo y colaborativo de comunidades virtuales en la cual se encuentran variedades de contenidos educativos que son usados por los integrantes (docentes y estudiantes) en el proceso de enseñanza-aprendizaje, creada para la interacción y construcción colaborativa del conocimiento en entorno a la educación en contextos de diversidad La comunicación es esencial en este proceso para el desarrollo de un tema específico en el cual los usuarios se comunican de forma asíncrona (Wikipedia c. d., Comunicación Asincrónica: Wikipedia, La enciclopedia libre, 2013), pero existen casos donde la comunicación síncrona es la mejor opción.

Se mencionará la implementación de un sistema accesible de comunicación síncrono (Videoconferencia o Videollamada) el cual hará parte de un módulo que será añadido a la plataforma *Colabora (CoSpace)* para abarcar la falta de

comunicación síncrona por parte de docentes y estudiantes pertenecientes a esta comunidad. (Wikipedia c. d., Comunicación Asincrónica: Wikipedia, La enciclopedia libre, 2013)

La plataforma virtual *COLABORA (COSPACE)* brinda varias herramientas para la comunicación entre los integrantes de las comunidades virtuales que la conforman, pero lo hacen de manera asíncrona. Por lo mencionado, esta plataforma no cuenta con un medio de comunicación síncrono que les permita a los docentes y estudiantes compartir información o desarrollar temas de interés, discusiones en tiempo real y/o por escrito.

No siempre una comunicación asíncrona es la más conveniente debido a la pérdida de tiempo que tomaría realizar la comunicación o que el desarrollo de un tema de interés de alguna comunidad de la plataforma requiere la comunicación rápida o semejante al tiempo real.

Un sistema de videoconferencia es un medio síncrono que permite la comunicación en tiempo real y así poder dar soporte a las comunidades de práctica, para poder optimizar las distintas fases del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los integrantes pertenecientes a las diferentes comunidades virtuales necesitan agilizar la comunicación, interactuar de manera simultánea.

Un sistema gestor de videoconferencias permite el intercambio de información entre las personas que hacen parte esta plataforma, además del contacto con otras lenguas y culturas.

En el mismo orden de ideas, las reuniones virtuales eliminan el coste de desplazamiento a una reunión presencial. Este aspecto cobra mayor importancia cuando los miembros se encuentran en sitios diferentes y muy distantes, como otras ciudades o países.

La implementación de un sistema de comunicación síncrono dará solución a la falta de comunicación en tiempo real permitiendo derribar barreras y poder compartir más conocimientos con retroalimentación inmediata. Un Sistema de videoconferencia es uno de los más beneficiosos debido a que permite incluir imágenes en movimiento y voz semejando una conversación real y con comunicación bidireccional.

El uso de software de código abierto es de gran ayuda a las comunidades dedicadas a la propagación del conocimiento y posee muchos beneficios como ahorro económico, personal a disposición para corregir errores, actualizaciones y gran variedad de herramientas de libre acceso (editores de texto, chat, compartición de archivos y otros). Es por eso que un sistema de videoconferencia de código abierto sería el más adecuado para la comunicación síncrona de docentes y estudiantes de la Universidad de Córdoba (Colombia) a la cual va orientado. Existen diversos sistemas de videoconferencias de código abierto disponibles.

Los colaboradores pueden compartir materiales, experiencias, cursos y demás información entre ellos si utilizar nada más que el mismo gestor de videoconferencias.

La pregunta de investigación a la cual se le buscar dar respuesta es

¿La implementación de un módulo para gestionar videoconferencias en la plataforma de comunidad virtual de practica *COLABORA (CoSpace)* permitirá la comunicación síncrona entre los miembros de esta comunidad?

Los sistemas de videoconferencia han sufrido un proceso de transformación a través de los años, es así como en los inicios de la computación, los equipos eran de gran tamaño y ocupaban demasiado espacio físico; requiriéndose de lugares especiales para ser instalados, además de los altos costos que esto implicaba; posteriormente, la tecnología fue evolucionando reduciéndose los tamaños de aquellos grandes equipos, hasta llegar a nuestros días, a las computadoras personales, las cuales, inversamente a su tamaño cuentan con gran capacidad de almacenamiento. No obstante esta relación no se detiene, existiendo computadoras cada vez más pequeñas.

Algo similar sucedía con la videoconferencia, hasta hace unos años enviar Vídeo con Audio a través de una línea utilizando Computadores, sólo era posible con costoso y sofisticado Hardware.

Es así como en 1.964 AT&T presentó en la feria del comercio mundial de Nueva York un prototipo de videoteléfono, el cual requería de líneas de comunicación bastante costosas para transmitir video en movimiento, con costos de cerca de mil dólares por minuto. Esta tecnología solo estaba reservada para grandes compañías.

Uno de los grandes avances dentro de Internet en los últimos años ha sido, sin lugar a dudas, la posibilidad de transmitir imágenes y sonidos en forma combinada en tiempo real entre grupos de usuarios, lo que comúnmente se conoce como videoconferencia (también llamado videochat en forma más reciente).

En la década de 1980 las redes digitales de transmisión de telefonía se hicieron posibles, como RDSI[1], asegurando una velocidad mínima (por lo general 128

---

[1] *La UIT-T (CCITT) define la* ***Red Digital de Servicios Integrados*** *(****RDSI*** *o* ***ISDN*** *en inglés) como: red que procede por evolución de la Red Digital Integrada (RDI) y que*

kilobits/s) para vídeo comprimido y transmisión de audio. Durante este tiempo, hubo también investigaciones sobre otras formas de vídeo digital y comunicación de audio.

Muchas de estas tecnologías, como "media space", no son tan utilizadas en la actualidad como la videoconferencia, pero fueron un área importante de investigación. Los primeros sistemas dedicados comenzaron a aparecer en el mercado al mismo tiempo que las redes de RDSI se expandían en el mundo.

Uno de los primeros sistemas comerciales de Videoconferencia vendido a las empresas provino de PictureTel Corp. que tuvo una oferta pública inicial en noviembre de 1984. Los sistemas de videoconferencia en los años 90' evolucionaron rápidamente de costosos equipos de propiedad, software y requisitos de red a una tecnología de base normal a disposición del público en general a un costo razonable.

A mediados de los 80′s se observó un mejoramiento dramático en la tecnología empleada, de manera similar, se presentó una baja significativa en los costos de los medios de transmisión.

Finalmente, en la década de 1990, la videoconferencia basada en IP (Internet Protocol) se hizo posible, y se desarrollaron tecnologías de compresión de vídeo más eficaces, permitiendo videoconferencias desde el escritorio o computadora personal. En 1992, CU-SeeMe fue desarrollada en Cornell por Tim Dorcey et al.

En 1995 Intel y Microsoft trabajan juntos para una estandarización inicial de actividades para sistemas de comunicación de VoIP.

En ese mismo año la primera videoconferencia pública y emisión de paz entre los continentes de América del Norte y África tuvo lugar, vinculando una feria

---

facilita conexiones digitales extremo a extremo para proporcionar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a la que los usuarios acceden a través de un conjunto de interfaces normalizados.

tecnológica en San Francisco con un techno-rave y cyberdeli en Ciudad del Cabo.

En la ceremonia de apertura de los Juegos Olímpicos de Invierno en Nagano, Japón, Seiji Ozawa llevó a cabo la Oda a la Alegría de la Novena Sinfonía de Beethoven simultáneamente en los cinco continentes en tiempo casi real.

En la década del 2000, la videotelefonía se popularizó a través de servicios de Internet gratuitos como Skype o iChat, programas de telecomunicaciones en línea que promueve la videoconferencia a prácticamente todas las localidades con conexión a Internet.

En mayo de 2005, los primeros sistemas de alta definición de video conferencia, producidos por LifeSize Communications, fueron exhibidos en la feria Interop en Las Vegas, Nevada, capaz de proporcionar 30 fotogramas por segundo a una resolución de pantalla 1280 x 720.5 En la actualidad, la resolución de alta definición se ha convertido en una característica estándar, siendo ofrecida por la mayoría de los proveedores importantes en el mercado de la videoconferencia.

Las aplicaciones de la videoconferencia pueden llegar prácticamente a cualquier ámbito. Si bien la más tradicional tuvo lugar en el campo empresarial para la realización de reuniones a distancia (por ejemplo, entre sucursales de una empresa), la educación a distancia se perfila como un sector de grandes e innumerables posibilidades.

Debido al avance producido en el Vídeo Digital, hoy día es posible enviar las señales desde un Computador doméstico a través de líneas como líneas telefónicas, redes y redes digitales.

Capítulo 3. MARCO TEORICO

El marco teórico que fundamenta esta investigación y que se desarrolla a continuación permite tener una idea más clara acerca del tema. En él se definen los conceptos más básicos, complementarios y específicos para el entendimiento del desarrollo de este proyecto

3.1. Comunicación Síncrona

Este tipo de comunicación refiere al acceso inmediato, en tiempo real de información u otros datos, por ejemplo la mensajería instantánea. (Guadalinfo, 2006)

Se dice que la comunicación síncrona se inició con el invento del teléfono, ya que permite una comunicación simultánea entre personas físicamente distantes.

Las características de este tipo de comunicación, suelen ser similares a la del diálogo mantenido cara a cara. Resulta dinámico, en donde una conversación evoluciona en tiempo real. Ésta además intenta simular simbología para-lingüística que refleja estados de ánimo y gestos como son el empleo de los denominados emoticonos o recursos expresivos como las exclamaciones que indican diferentes estados de ánimo.

3.2. Diferencia Entre Comunicación Síncrona Y Asíncrona

La diferencia primordial entre estos dos tipos de comunicación es el tiempo de la respuesta, que en la comunicación síncrona es mínimo, debido a que el mensaje se recibe de inmediato, lo que permite una comunicación más rápida aunque menos fiable. Por otra parte, en la comunicación asíncrona existe un lapso de tiempo entre el envío, recepción y respuesta del mensaje. Este último queda almacenado, lo que le da más fiabilidad a la información permitiéndole además a

los participantes, leer, reflexionar, organizar y revisar la información antes de compartirla.

Otra diferencia importante son las herramientas utilizada en cada tipo de comunicación. La comunicación síncrona, utiliza herramientas como el teléfono, la videollamada, el chat, mientras que la comunicación asíncrona, utiliza el correo electrónico, las wikis, los blogs, los foros, grupos, listas de distribución.

3.3. Comunidad De Práctica

Para (McDermott, Snyde, & Wenger, 2002), una comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten una idea, concepto, problema o un interés común acerca de un tema, y que profundizan su conocimiento y habilidad en esta área a través de una interacción continuada lo que permite el desarrollo constante de un área del conocimiento especializada.

Etienne Wenger (Wenger, 1998) fijó las tres premisas o dimensiones en las que se asienta una comunidad de práctica. Así:

> ***El compromiso mutuo.*** *El hecho de que cada miembro de la comunidad de práctica comparta su propio conocimiento y reciba el de los otros tiene más valor que el poder que, en otros círculos más clásicos, parece adquirir el que lo sabe todo. El conocimiento parcial de cada uno de los individuos es lo que le da valor dentro de la comunidad de práctica.*
>
> ***La empresa conjunta.*** *La comunidad de práctica debe tener unos objetivos y necesidades que cubrir comunes, aunque no homogéneos. Cada uno de los miembros de la comunidad de práctica puede comprender ese objetivo de una manera distinta, pero aun así compartirlo. Los intereses y las necesidades pueden ser distintos y, por tanto, negociados, pero deben suponer una fuente de coordinación y de estímulo para la munidad de práctica.*

El repertorio compartido. *Con el tiempo la munidad de practica va adquiriendo rutinas, palabras, herramientas, maneras de hacer, símbolos o conceptos que ésta ha producido o adoptado en el curso de su existencia y que han formado parte de su práctica.*

Es por todo esto que las comunidades de práctica son un espacio que retroalimenta y construye nuevo conocimiento.

3.4. Aprendizaje Colaborativo

Jesús Salinas define brevemente el término y señala que aprendizaje colaborativo es la adquisición de destrezas y actitudes que ocurren como resultado de la interacción en grupo. (Salinas, 2000)

Para (Panitz & Panitz, 1997) la premisa básica del aprendizaje colaborativo es la construcción del consenso, a través de la cooperación de los miembros del grupo. Señala que en el aprendizaje colaborativo se comparte la autoridad y entre todos se acepta la responsabilidad de las acciones del grupo; mientras que en la cooperación la interacción está diseñada para facilitar el logro de una meta o producto final específico por un grupo de personas que trabajan juntas.

(Gross, 2000) agrega que en un proceso de aprendizaje colaborativo, las partes se comprometen a aprender algo juntos. Lo que debe ser aprendido sólo puede conseguirse si el trabajo del grupo es realizado en colaboración.

El aprendizaje colaborativo (Computer Supported Collaborative Learning) busca propiciar espacios en los cuales se dé el desarrollo de habilidades individuales y grupales a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de explorar nuevos conceptos. Surge mayormente de instancias de trabajo en grupos o trabajo colaborativo. En este caso los participantes unidos en grupos juegan roles que se relacionan, complementan y diferencian para lograr una meta común. Para lograr colaboración se requiere de una tarea mutua en la cual los

participantes trabajan juntos para producir algo que no podrían producir individualmente.

(Driscoll & Vergara, 1997) plantean que el verdadero aprendizaje colaborativo, no sólo requiere trabajar juntos, sino que cooperar en el logro de una meta que no se puede alcanzar de forma individual.

Y señalan que son cinco los elementos que caracterizan el aprendizaje colaborativo:

1. ***responsabilidad individual:*** *todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo.*

2. ***interdependencia positiva****: los miembros del grupo deben depender los unos de los otros para lograr la meta común.*

3. ***habilidades de colaboración****: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos.*

4. ***interacción promotora****: los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje.*

5. ***proceso de grupo****: el grupo reflexiona en forma periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad*

3.5. Educación virtual

La educación virtual también se conoce como e-learning o educación a distancia asistida por computadora y consiste en el uso de la computadora e Internet, para el proceso de aprendizaje. Surge de la necesidad de la educación por la equidad,

la diminución de la brecha digital y su interés por el desarrollo social y humano jalonada, además, por el avance de las tecnologías de la información y la comunicación TIC.

Este tipo de educación busca satisfacer las necesidades de aquellos quienes tienen límite en tiempo y espacio para asistir a las instituciones educativas.

La (UNESCO, 1998) en su informe mundial de la educación, señala que los entornos de aprendizaje virtuales constituyen una forma totalmente nueva de Tecnología Educativa y ofrece una compleja serie de oportunidades y tareas a las instituciones de enseñanza de todo el mundo, el entorno de aprendizaje virtual lo define como un programa informático interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada.

3.6. Videoconferencia

El término videoconferencia se refiere a una reunión en tiempo real entre personas físicamente distantes (estas personas pueden estar en otro domicilio, ciudad o país); para compartir datos, video y audio. Además de poder ver y oír a otras personas, permite intercambiar información desde el pizarrón de la sala de juntas, como documentos, fotografías, negativos, etc., o desde una PC enviando archivos o trabajando en forma simultánea sobre la misma aplicación. (Cortés, Historia de la videoconferencia, 2008)

3.7. Modalidades De Videoconferencias

Según el uso que se le da, existen tres tipos de videoconferencia (Cortés, Historia de la Videoconferencia, 2008):

1. *Sistemas para PC: En el cual dos personas se comunican transmitiendo señales de audio y vídeo, de acuerdo al software utilizado también se pueden transmitir archivos.*

2. *Sistemas de Sobremesa: Son sistemas para grupos medianos o reducidos, se transmiten señales de audio y vídeo, de acuerdo al equipamiento utilizado también se pueden transmitir archivos.*

3. *Sistemas de Sala: Es una multivideoconferencia donde pueden participar un enorme número de personas activamente, transmitiendo señales de audio, vídeo y archivos*.

3.8. Sistema Gestor De Videoconferencia

Un sistema de gestión de aprendizaje es un software instalado en un servidor web que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial (o aprendizaje electrónico) de una institución u organización.

Las principales funciones del sistema de gestión de aprendizaje son: gestionar usuarios, recursos así como materiales y actividades de formación, administrar el acceso, controlar y hacer seguimiento del proceso de aprendizaje, realizar evaluaciones, generar informes, gestionar servicios de comunicación como foros de discusión, videoconferencias, entre otros.

Un sistema de gestión de aprendizaje generalmente no incluye posibilidades de autoría (crear sus propios contenidos), sino que se focaliza en gestionar contenidos creados por fuentes diferentes. La labor de crear los contenidos para los cursos se desarrolla mediante un Learning Content Management System (LCMS).

3.9. BigBlueButton

BigBlueButton es un sistema gestor de videoconferencias especialmente orientada al e-learning y video tutoriales, aunque se puede utilizar para cualquier tipo de conferencias.

La aplicación permite el acceso a varios usuarios simultáneamente para compartir sus respectivas webcam o para comunicarse via VOIP al mismo tiempo, además de poder compartir el escritorio de manera sencilla.

El usuario también subir archivos en PDF o documentos office, manteniendo sincronizado a cualquiera a su página actual, pudiendo aplicar zooms, utilizar el puntero del ratón, entre otras opciones.

Cuenta con 3 tipos de usuarios definidos:

Presentador: puede subir sus presentaciones y compartir su escritorio.

Espectador: tiene solo los permisos de seguir la conferencia y chatear con los otros usuarios.

Moderador: puede subir presentaciones, compartir el escitorio y cambiar permisos a los usuarios.

Los usuarios pueden interrumpir al presentador para llamar su atención, silenciar otros usuarios y chatear entre ellos en público o en privado. (BigBlueButton.org)

Por estas características y los resultados en las pruebas de rendimiento realizadas a distintos sistemas gestores de videoconferencia se concluyó que BigBlueButton sería el sistema utilizado para integrar. (Ver Anexo C: Pruebas de Rendimiento Sistemas de Videoconferencia)

3.10. Telepresencia

La Telepresencia, término creado por Marvin Minsky, significa presencia remota y es un medio que proporciona a la persona la sensación de estar físicamente en otro lugar por medio de una escena creada por ordenador.

En la década de los 80's Marvin Minsky enunció su propuesta de investigación en el artículo "Telepresence" (1980):

"…Para transmitir la idea de estas herramientas de control remoto, los científicos a menudo utilizan las palabras "teleoperador" o "Telefactor '. Yo prefiero llamar a ésta 'telepresencia', un nombre sugerido por mi amigo futurista Patrick Gunkel. Telepresencia hace hincapié en la importancia de la retroalimentación sensorial de alta calidad y sugiere futuros instrumentos que sentirán y trabajarán tan parecido a nuestras propias manos que no vamos a notar alguna diferencia significativa." (Minsky M. , 1980)

La telepresencia es videoconferencia con más tecnología y de mejor calidad.

Su objetivo es despertar entre los usuarios la ilusión de que se encuentran conferenciando con sus interlocutores distantes sentados ante una mesa real. (ITU, 2003)

3.11. Pruebas de Rendimiento

Para el caso de la ingeniería web, las pruebas de rendimiento son pruebas para demostrar si se cumplen criterios de rendimiento, cuyos criterios también definen el tipo de prueba como pueden ser: pruebas de carga, pruebas de estrés, pruebas de estabilidad (soak testing), pruebas de pico (spike testing), etc. Estas pruebas se realizan para determinar la rapidez de un sistema para realizar una tarea, también a través de pruebas se puede validar y verificar otros atributos de la calidad del sistema, como son la escalabilidad, fiabilidad y uso de los recursos. (Wikipedia l. e., 2014)

3.11.1. Pruebas de Carga

Las pruebas de cargas son las más sencillas en las pruebas de rendimiento de aplicaciones. Estas pruebas se realizan para a observar el comportamiento de una aplicación frente a una cantidad de solicitudes (requests). Dichas pruebas consisten en realizar una o muchas peticiones por uno o más usuarios

concurrentes que la mayoría de veces son simulados por software o una aplicación web con el fin de determinar el número de respuesta a las solicitudes en determinado tiempo (requests/time), volumen de datos y ancho de banda utilizado, número de usuarios activos concurrentes que puede soportar, tiempos de carga de usuarios, distribución del tiempo empleado en cada contenido de la aplicación.

4. **Pingdom Tool:** Es una herramienta web gratuita ofrecida por Pingdom para medir y mejorar la velocidad de carga de nuestro sitio web. Su funcionamiento consiste pasandole la url de nuestro sitio web, indicarle el lugar desde donde se hará el test o prueba al iniciarla.

5. **Average Load Time Tester:** Es una herramienta (extensión) para desarrolladores de Chrome creada por Google, esta herramienta carga de forma automática una página web una o muchas veces y luego obtiene los tiempos de carga promedio.

5.1.1. Pruebas de Estrés

Las pruebas de estrés van dirigida al servidor o servidores donde se encuentra el sistema al cual se le hará la prueba, nos permiten conocer el límite de procesamiento o conexiones simultáneas en momentos de carga extrema. Básicamente consiste en agregar usuarios a la aplicación y determinar el comportamiento de la aplicación con el servidor hasta llegar al límite o romperla.

- **Htop:** Es un visor de procesos interactivo para Linux en modo texto que se ejecuta por consola o terminal, es similar a Top con la diferencia que permite el desplazamiento vertical y horizontal, entre otras características.

Capítulo 4. METODOLOGÍA

En este capítulo se explica la línea de investigación que sigue el proyecto así como el tipo de investigación que se realizó además de detallar los pasos que se siguieron para la recolección de información acerca de los distintos sistemas de videoconferencias.

4.1. Línea de investigación

La línea de investigación que sigue este proyecto es el de la ingeniería del software, ya que se está trabajando en la adaptación de un software web a una plataforma que también está basada en la web (adaptar un software de videoconferencia web a la plataforma de comunidades de práctica COLABORA (COSPACE)).

4.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se realiza en este proyecto es la investigación descriptiva, ya que como su nombre lo indica, busca describir los datos obtenidos en este proceso y de manera exacta (Wikipedia c. d., Investigación descriptiva - Wikipedia, La enciclopedia libre, 2013).

4.3. Fuentes De Información

4.3.1. Fuentes Primarias

Las fuentes primarias de información las componen el dialogo personal con docentes y estudiantes de la universidad con el fin de conocer y analizar sus necesidades respecto a un sistema de gestión de videoconferencias y reuniones virtuales, además, la página web de autores de sistemas de videoconferencias.

4.3.2. Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias de información las componen la comparación de pruebas de rendimiento de diferentes sistemas de videoconferencias tomadas de estudios previos

4.4. Instrumentos De Recolección De Información

Los instrumentos de recolección de información realizados para el proyecto fueron entrevistas, orales y escritas a la población objetivo (docentes y estudiantes de la universidad de córdoba). También se utilizó la observación como instrumento de recolección

4.5. Diseño Metodológico

4.5.1. Fase I

Revisión de la literatura especializada en videoconferencia a nivel internacional, nacional y local.

Actividades

- Consultar revistas especializadas científicas a nivel nacional e internacional.
- Consultar trabajos de grado en la universidad de córdoba.
- Obtener información detallada acerca del tema.

4.5.2. Fase II

Comparación, análisis y pruebas de software existente de videoconferencia.

Actividades

- Buscar información detallada del software existente de videoconferencia.
- Realizar una tabla comparativa del software encontrado.
- Determinar los mejores candidatos de la tabla obtenida.
- Realizar pruebas de rendimiento y estabilidad del software candidato.

- Realizar análisis de cada software para escoger la mejor opción.

4.5.3. Fase III

Implementación.

Actividades

- Implementar e integrar el software elegido a la plataforma de comunidades de práctica colabora (cospace).

4.5.4. Fase IV

Finalización

Actividades

- Entrega de los resultados de la investigación.
- Entrega del software funcional.
- Entrega de la documentación del proyecto de acuerdo a la metodología.

Capítulo 5. DESARROLLO

5.1. Arquitectura del Sistema

5.1.1. Arquitectura de BigBlueButton

BigBlueButton está compuesto por aplicaciones y servicios que también son Open Source. A continuación se describen las principales (BigBluButton, Open Source Web Conferencing):

Adobe Flex SDK: *Framework para construir y mantener aplicaciones web que puedan utilizarse en la mayoría de los navegadores, escritorios y sistemas operativos. Genera archivos Flash (SWF) para reproducción con Flash Player o en Adobe Air.*

Grails: *Es un framework para aplicaciones web implementado en JAVA.*

Ghostscript: *Es un interpretador de lenguaje PostScript y archivos PDF.*

Asterisk PBX: *Motor de telefonía PBX.*

Apache ActiveMQ: *Proveedor de mensajería para empresas e integración de patrones.*

Image Magick: *Es una colección de herramientas que permiten modificar y manipular imágenes.*

MySQL: *Motor de base de datos open source.*

Nginx: *Servidor HTTP y servidor mail proxy.*

Red5: *Servidor Flash escrito en JAVA.*

swf Tools: *Conjunto de aplicaciones para convertir imagen de cualquier formato o PDF a formato Flash (SWF).*

Apache Tomcat: *Implementación open source de la tecnología JAVA Servlet y JavaServer Pages.*

Asterix Java: *Conjunto de clases que permiten una integración de JAVA con el servidor Asterisk PBX.*

Xuggler: *Codificador, decodificador y manipulador de vídeo en tiempo real.*

Open Office: *Suite de ofimática para documentos de texto, hojas de cálculo, presentaciones, gráficos, bases de datos y más. Es utilizado vía consola para la conversión de documentos para ser usados en el panel de presentaciones.*

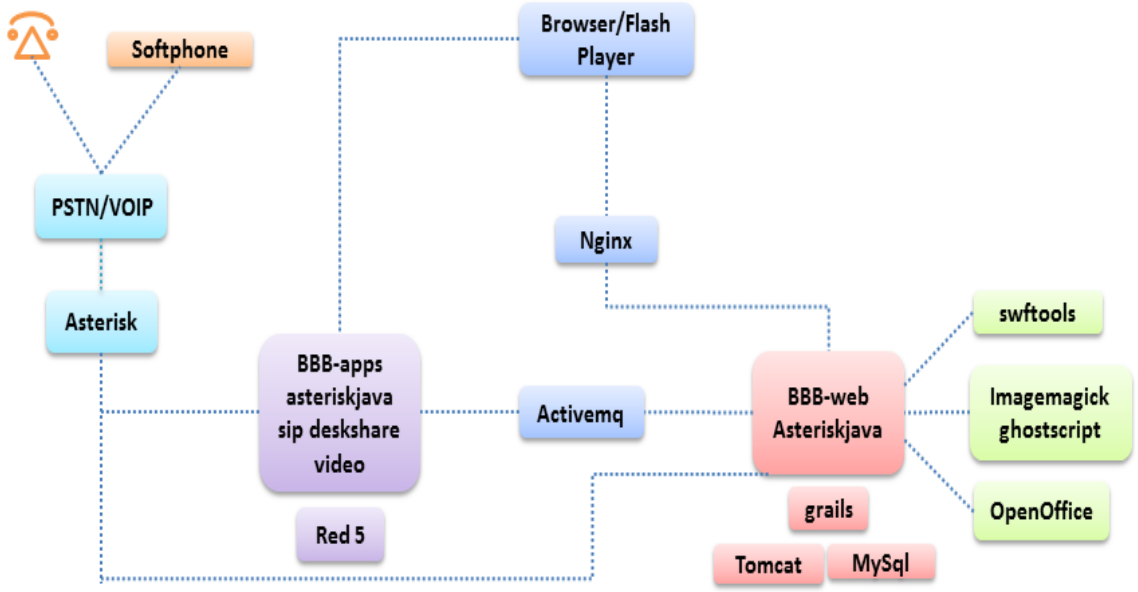


Figura 1 Arquitectura BigBlueButton

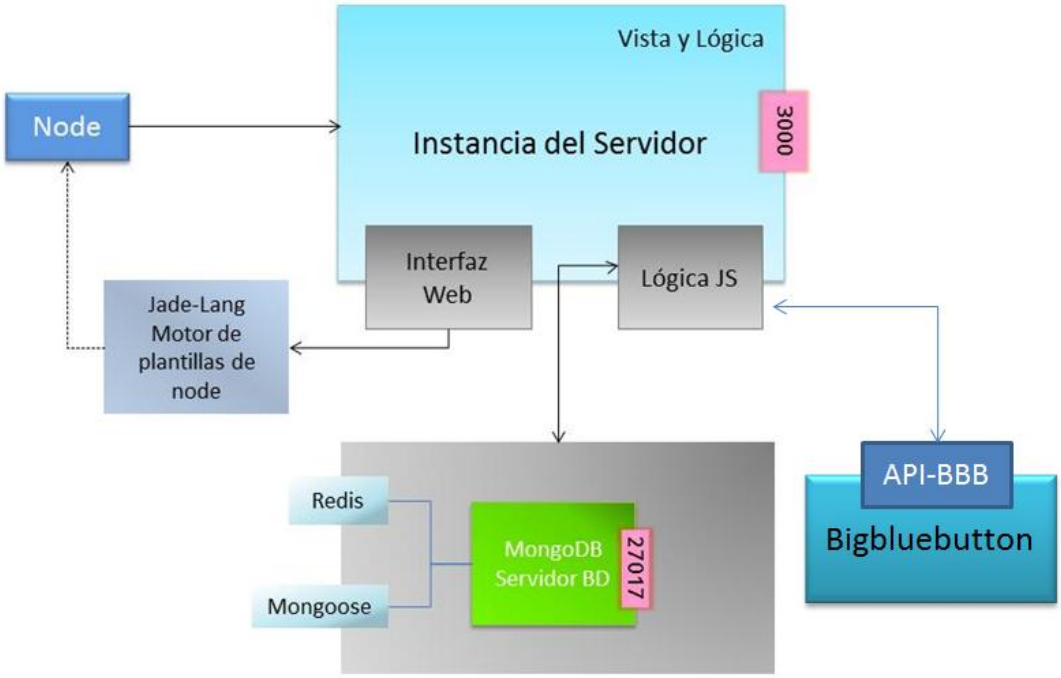


Figura 2 Arquitectura Sistema de Videoconferencia

5.1. Diseño del Sistema

5.1.1. Especificación de Requisitos

5.1.1.1. Requisitos Funcionales

Define la funcionalidad o las características con las que el sistema deberá contar.

Como debe el sistema actuar ante determinadas circunstancias o errores. Los requisitos funcionales del sistema son:

Para el rol docente:

- ✓ Programar una videoconferencia: el usuario ingresa datos como título de la videoconferencia, descripción, fecha, hora, zona horaria y correos de los participantes.
- ✓ Ingresar a videoconferencia: permite ingresar a la aplicación bigbluebutton para iniciar la videoconferencia previamente programada.
- ✓ Modificar videoconferencia: editar los parámetros previamente ingresados al momento de crear la videoconferencia.

- ✓ Cancelar la videoconferencia: si la videoconferencia no se puede llevar a cabo, se podrá cancelar y enviar una notificación a los participantes invitados a esta.
- ✓ Monitorear la videoconferencia: mientras la videoconferencia esté activa el docente podrá ver cuantos participantes tiene la sala y aquí podrá forzar el cierre de la misma después de culminada la videoconferencia.

Para el rol estudiante:

- ✓ Ingresar a videoconferencia: permite ingresar a la aplicación bigbluebutton para iniciar la videoconferencia previamente programada.

5.1.1.2. Requisitos No funcionales

Define restricciones adicionales con el que el sistema deberá contar.

También indica limitaciones, prohibiciones y propiedades emergentes.

Los requisitos no funcionales del sistema son:

- ✓ El sistema debe ser multiplataforma, pudiendo ejecutarse en cualquier sistema operativo y en cualquiera de los navegadores.
- ✓ El sistema debe ser flexible para que el usuario necesite poco tiempo para adaptarse a la forma de trabajar del mismo.
- ✓ El sistema debe ofrecer la posibilidad de manejar un gran número de usuarios.

5.1.2. Diagramas del Sistema

5.1.2.1. Diagramas de Caso de Uso

DEFINICION DE ACTORES

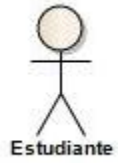
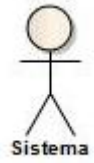
ACTOR	DESCRIPCION
	El docente, también moderador, es el encargado de gestionar la videoconferencia (crear, editar y eliminar).
	El estudiante es el actor encargado de ingresar a la videoconferencia programada y solo podrá hacerlo si tiene permisos para ello.
	El sistema es el actor que hace posible la videoconferencia, en él se llevan a cabo todas las acciones que los usuarios realicen.
	Su función es mantener la información que requiere persistencia a través del tiempo siempre disponible para su recuperación.

Tabla 1 Definición de Actores Casos de Uso

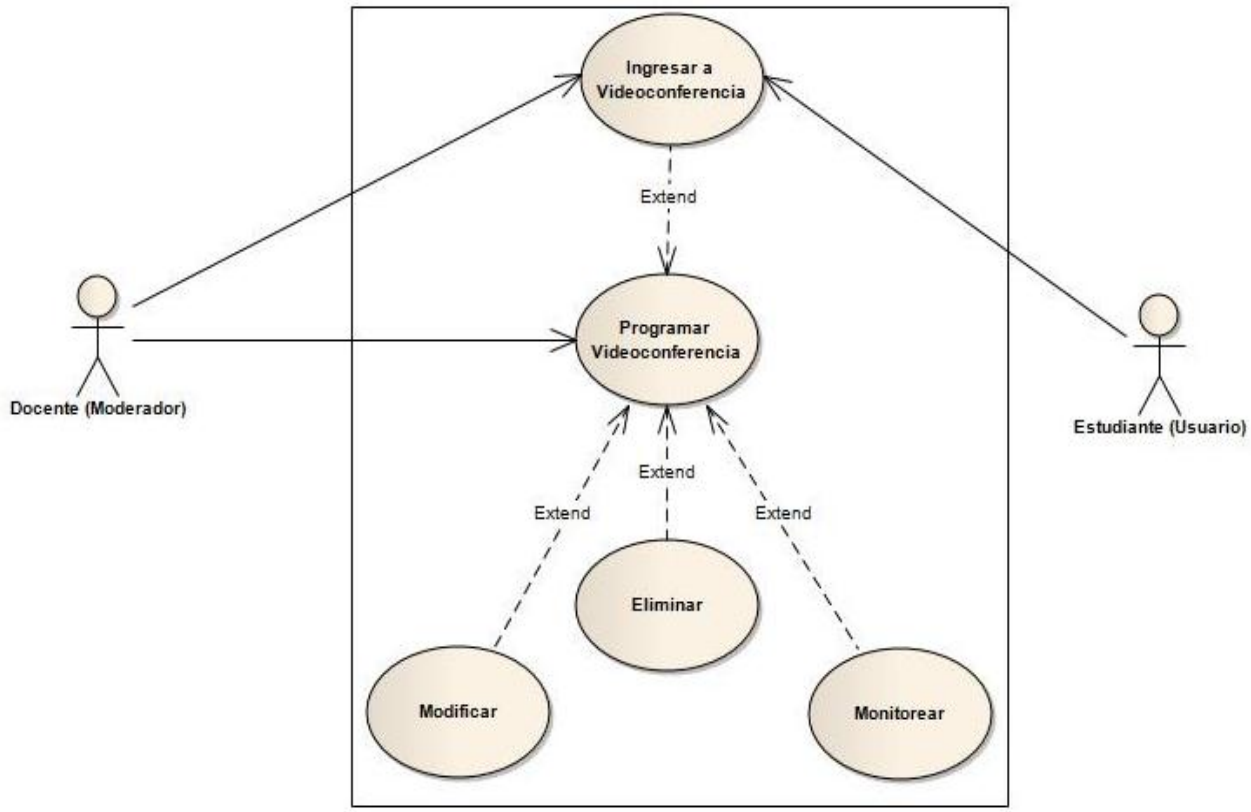


Figura 3 Caso de uso General del Sistema

5.1.2.2. Diagramas de Colaboración

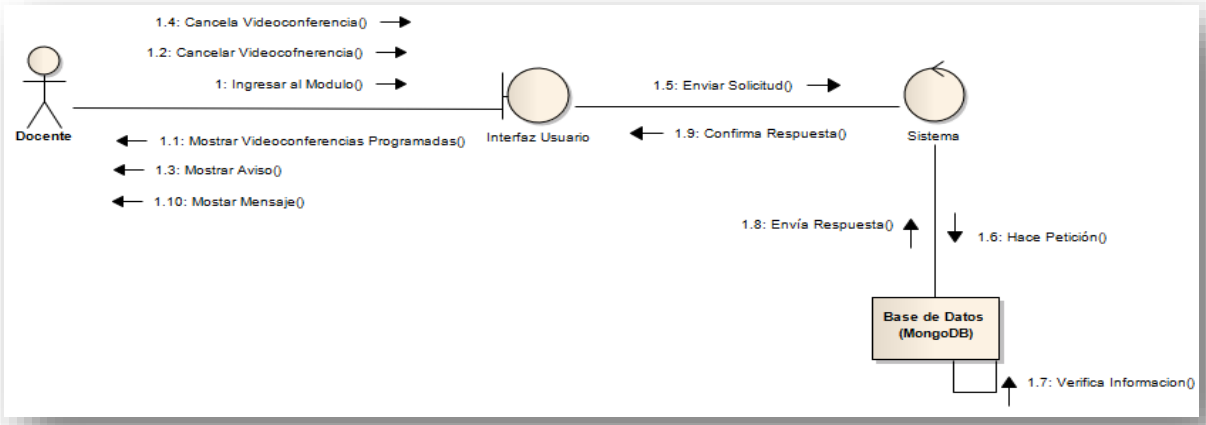


Figura 4 Diagrama de Colaboración Cancelar Videoconferencia

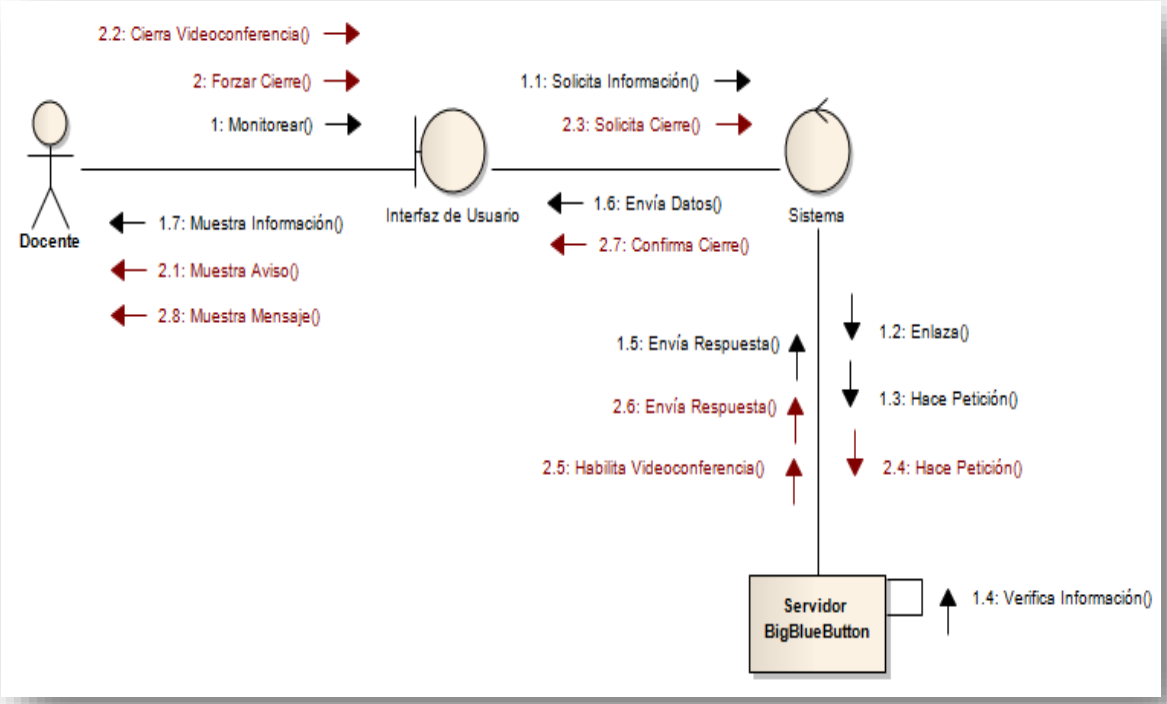


Figura 5 Diagrama de Colaboración Monitorear Videoconferencia

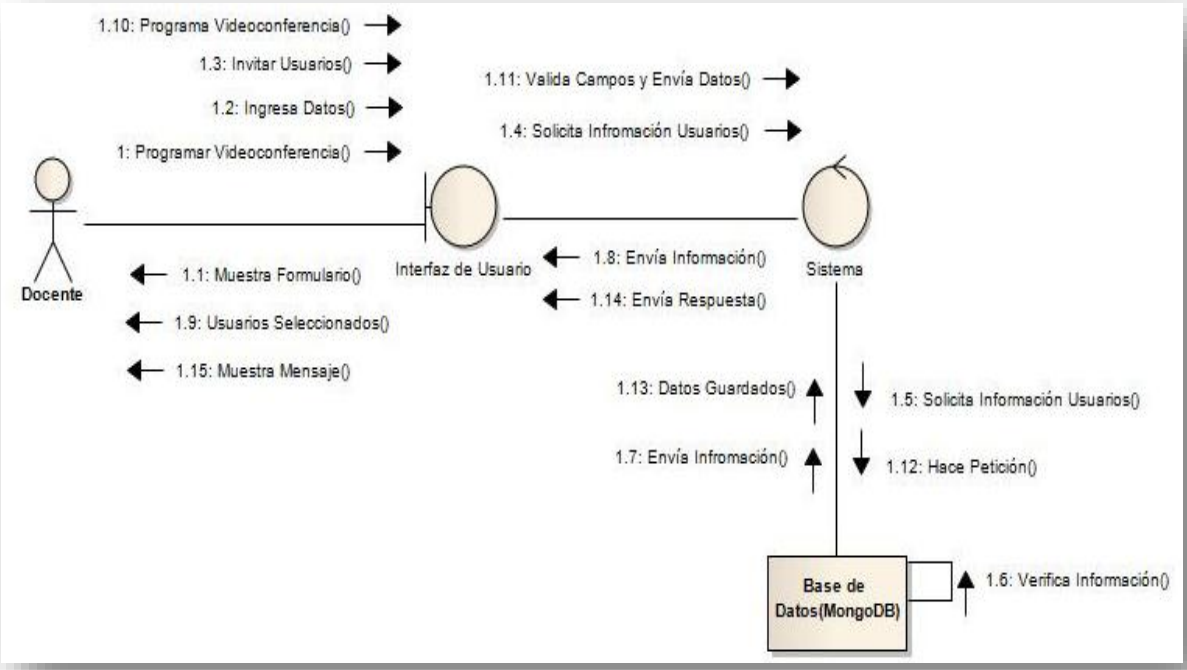


Figura 6 Diagrama de Colaboración Programar Videoconferencia

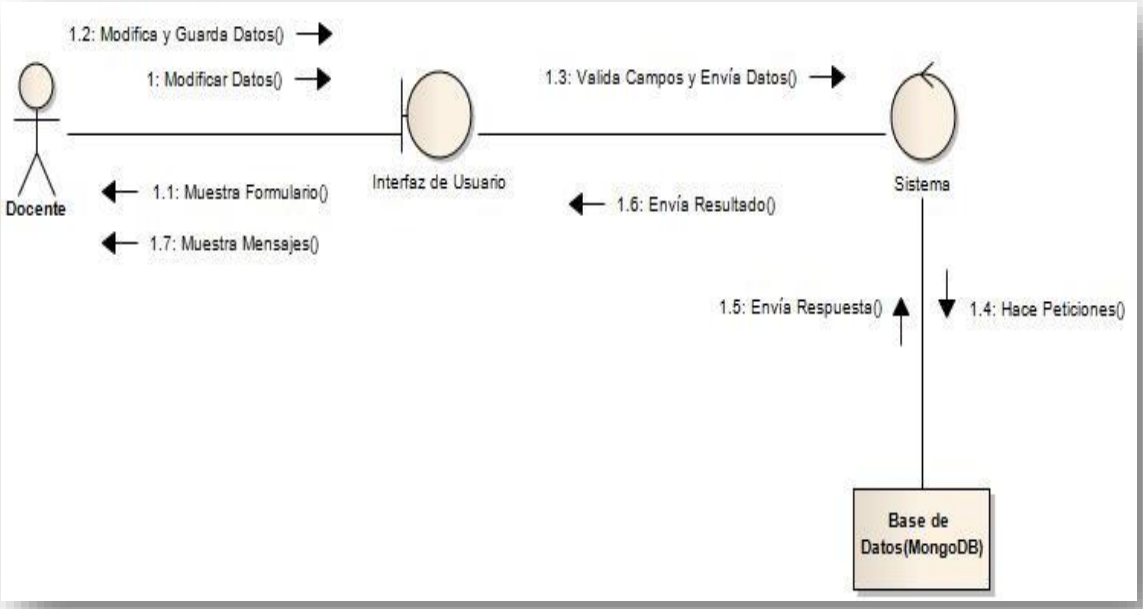


Figura 7 Diagrama de Colaboración Modificar Videoconferencia

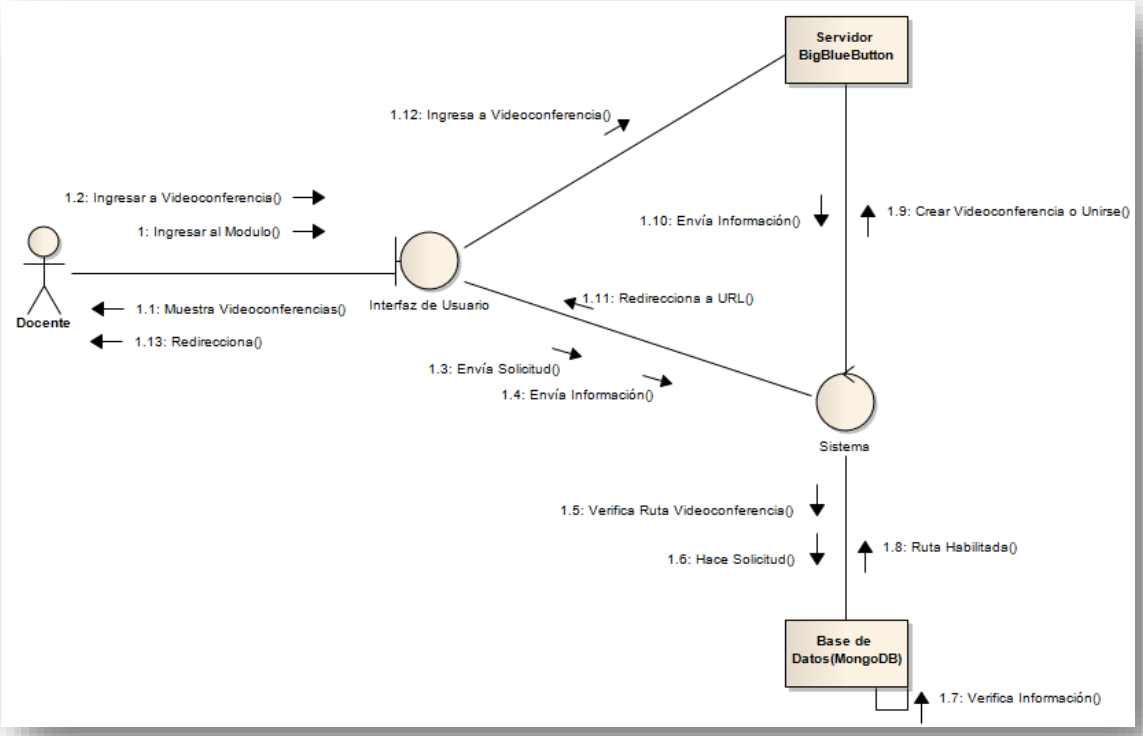


Figura 8 Diagrama de Colaboración Ingresar a Videoconferencia

5.1.2.3. Diagramas de Actividades

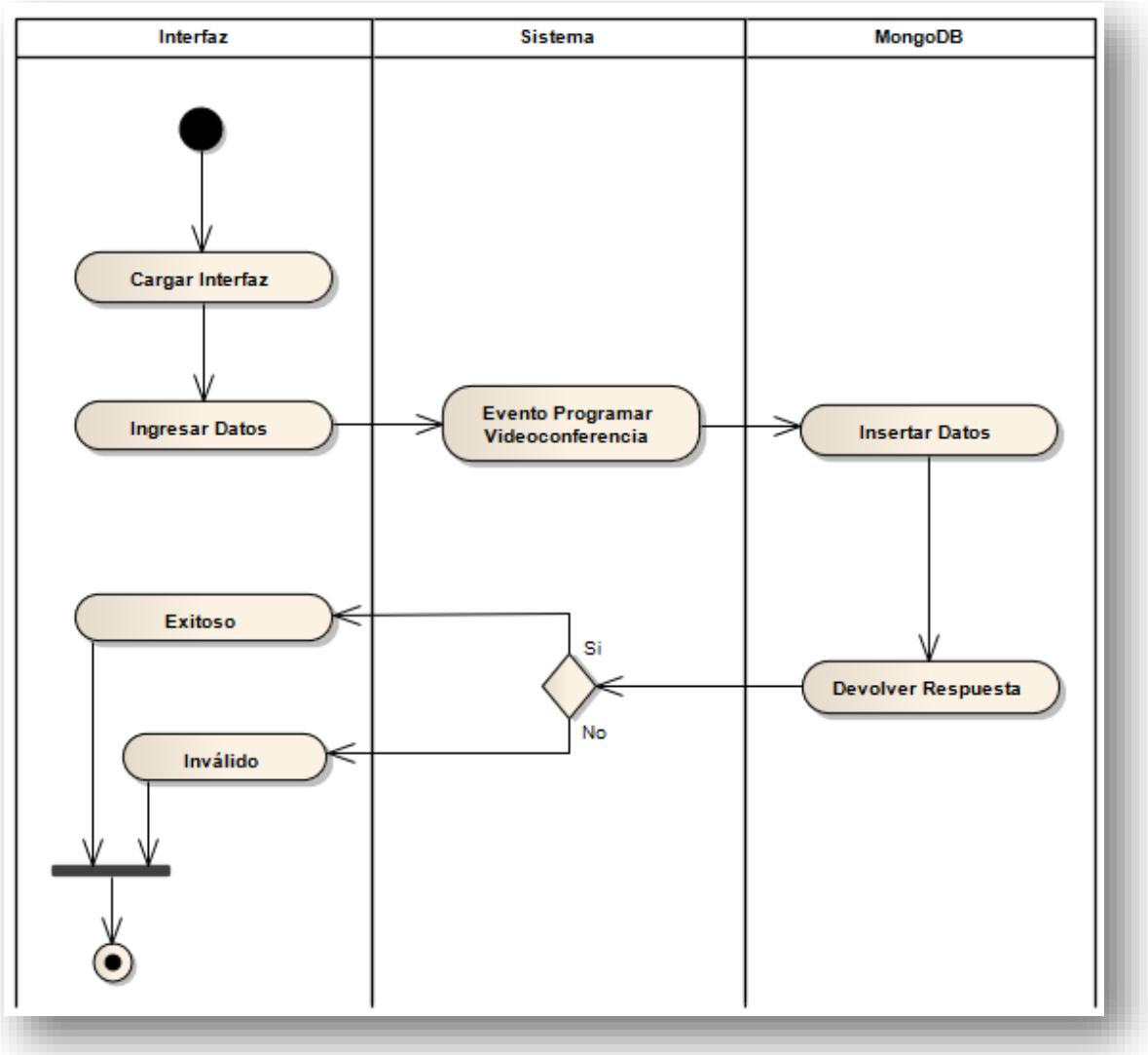


Figura 9 Diagrama de Actividades Programar Videoconferencia

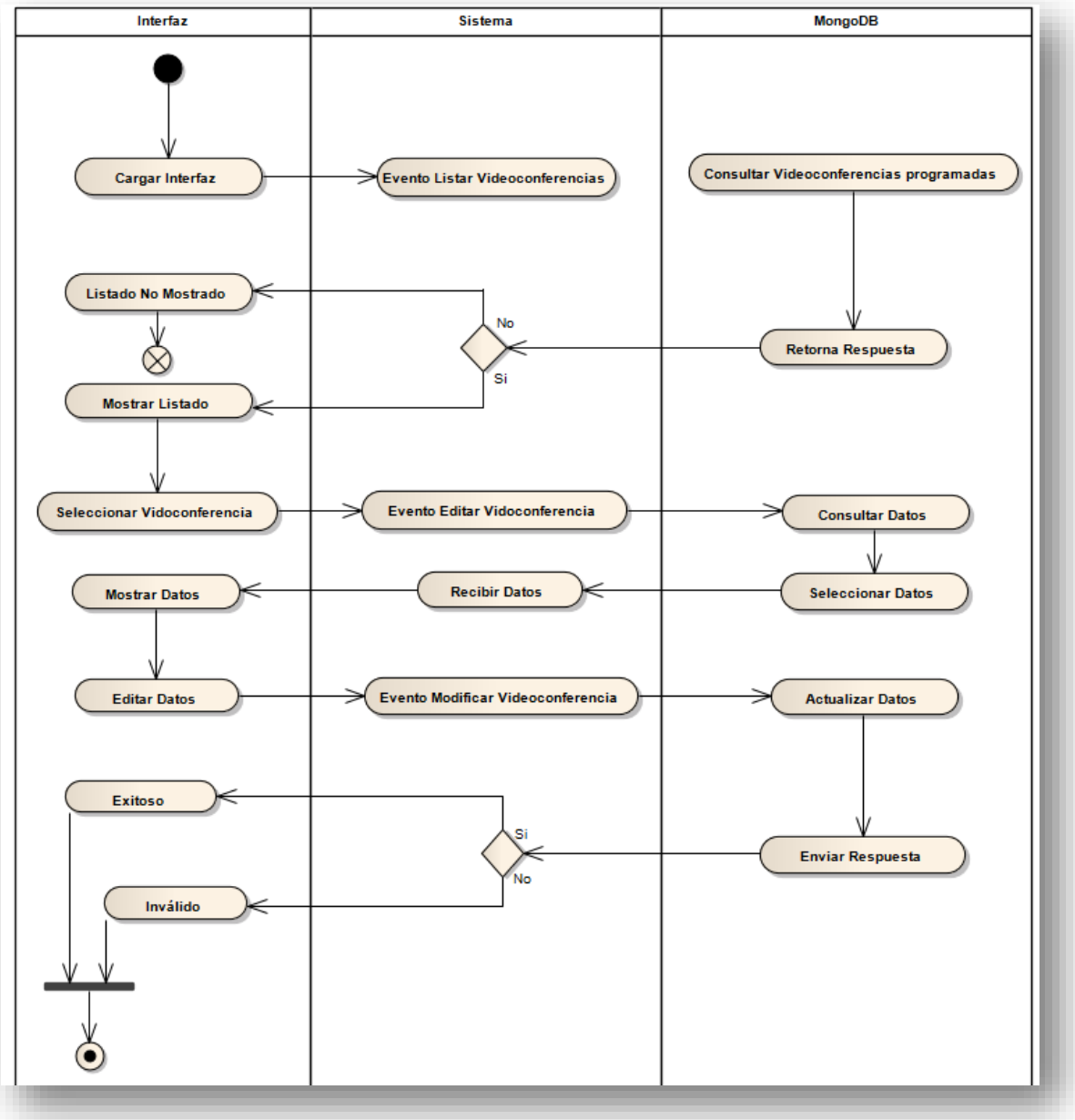


Figura 10 Diagrama de Actividades Modificar Videoconferencia

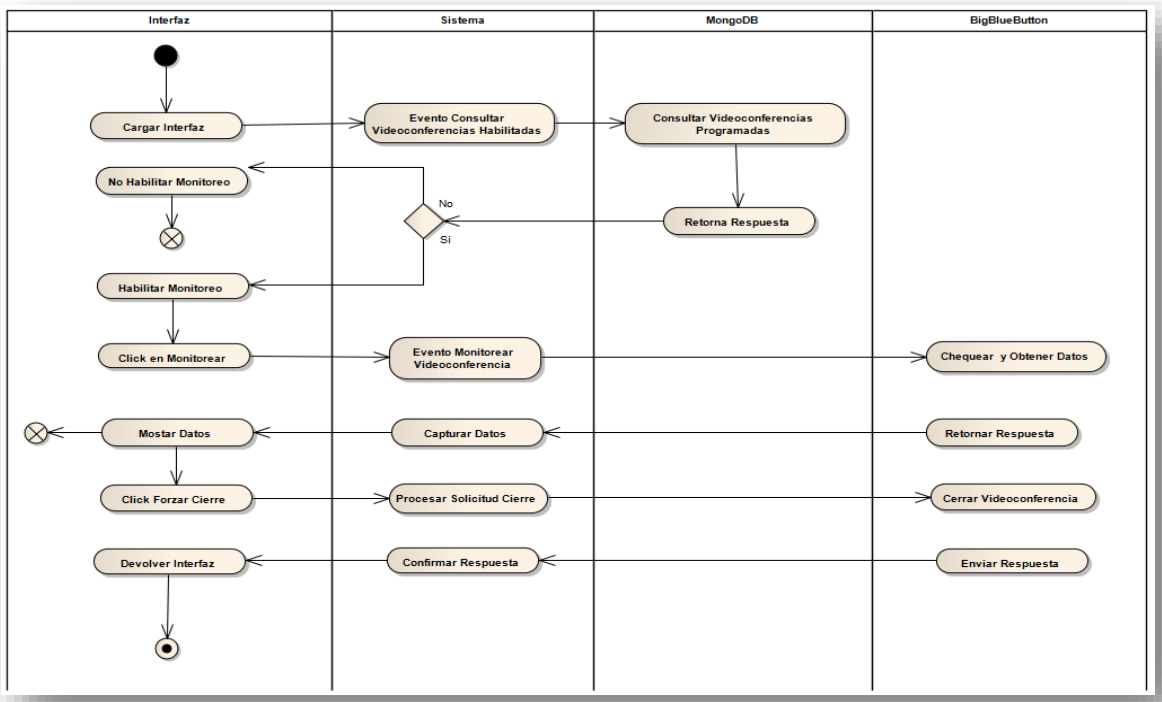


Figura 11 Diagrama de Actividades Monitorear Videoconferencia

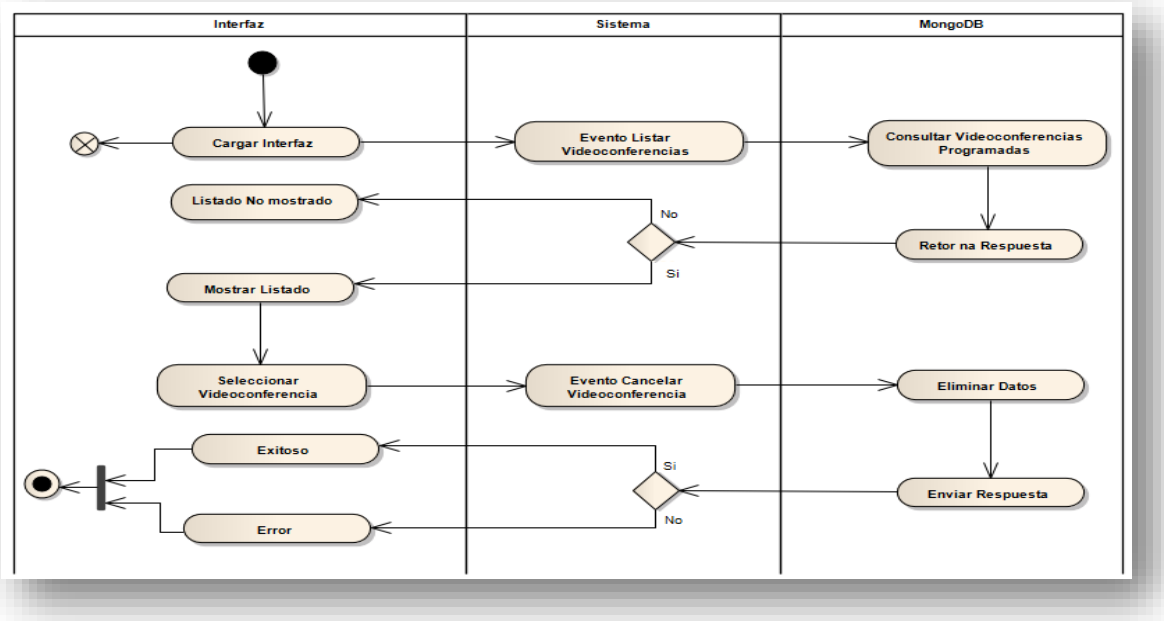


Figura 12 Diagrama de Actividades Cancelar Videoconferencia

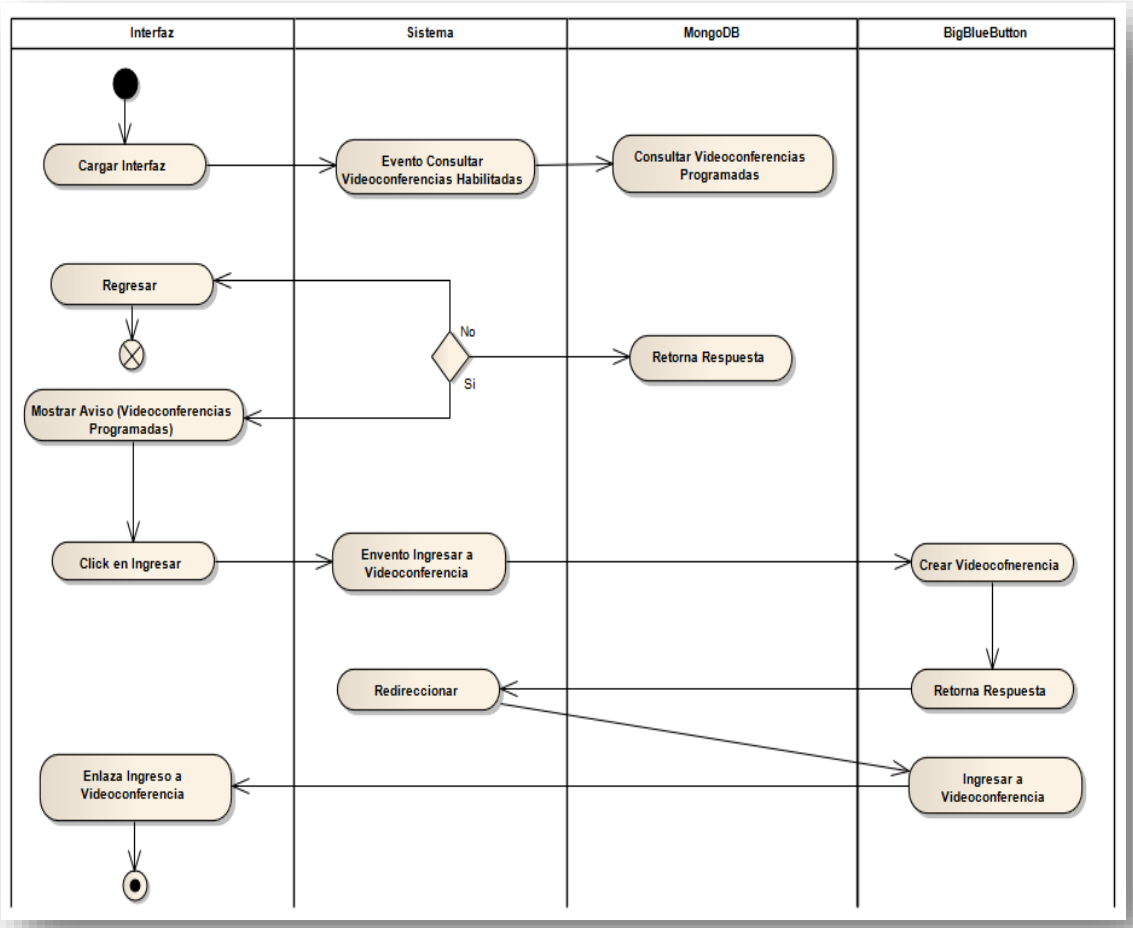


Figura 13 Diagrama de Actividades Ingresar a Videoconferencia

5.1.2.4. Diagramas de Secuencia

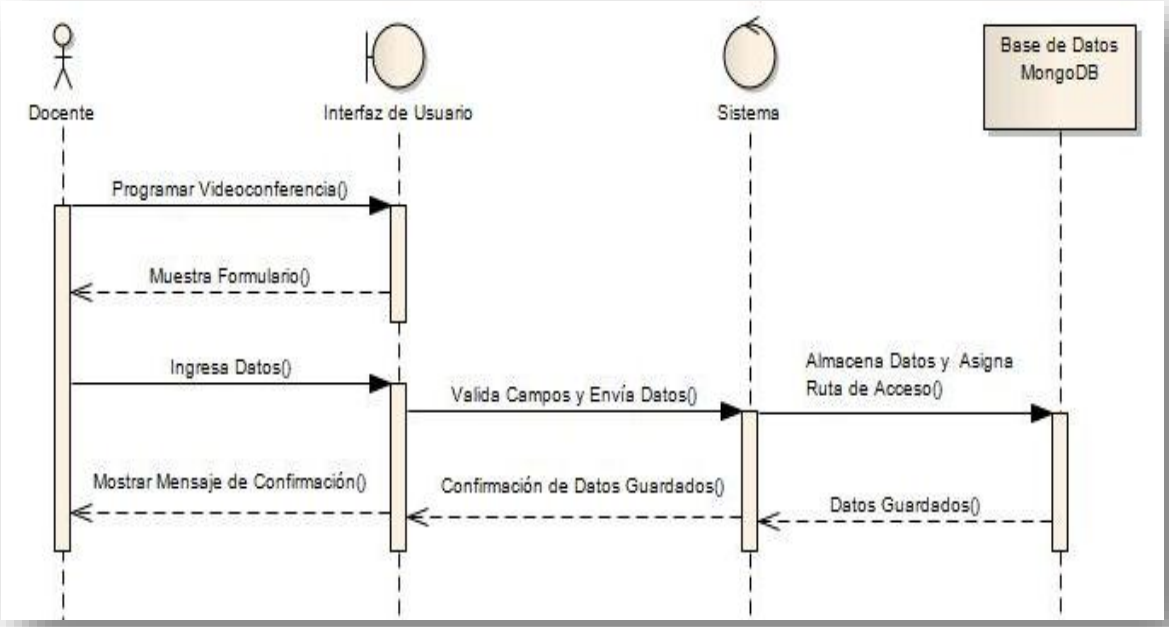


Figura 14 Diagrama de Secuencia Programar Videoconferencia

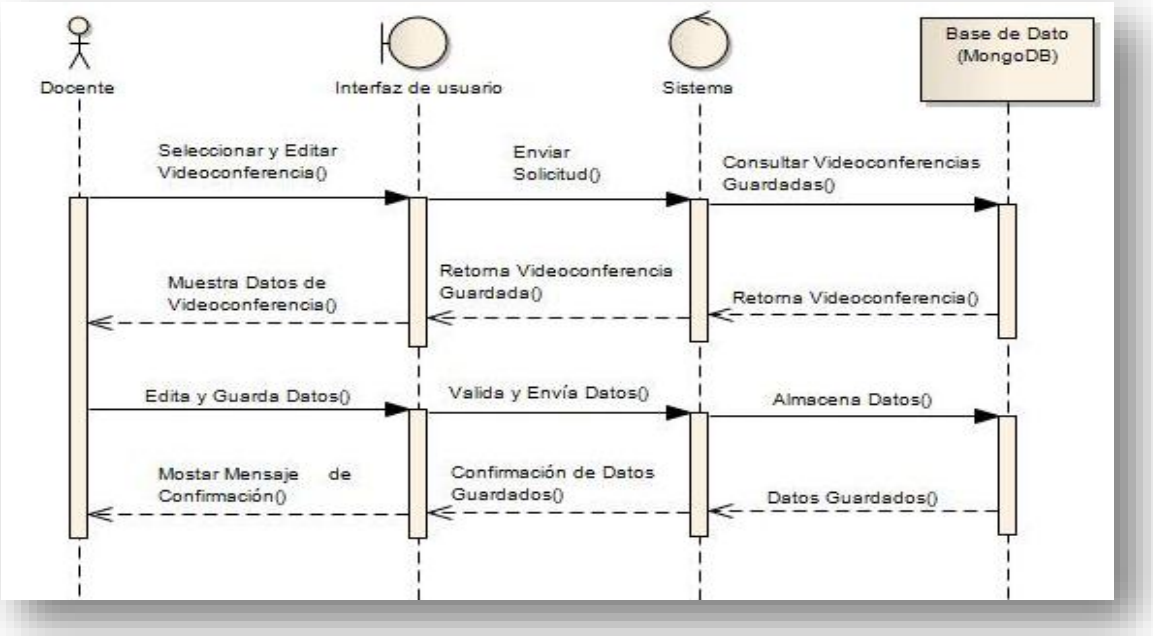


Figura 15 Diagrama de Secuencia Modificar Videoconferencia

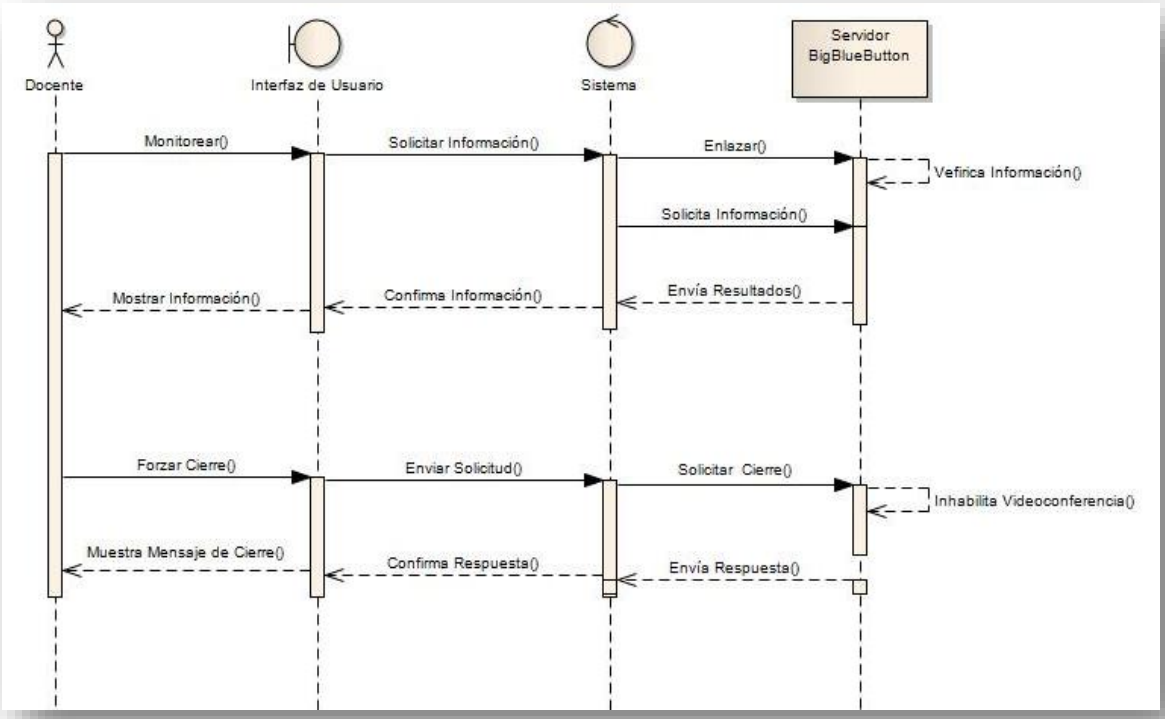


Figura 16 Diagrama de Secuencia Monitorear Videoconferencia

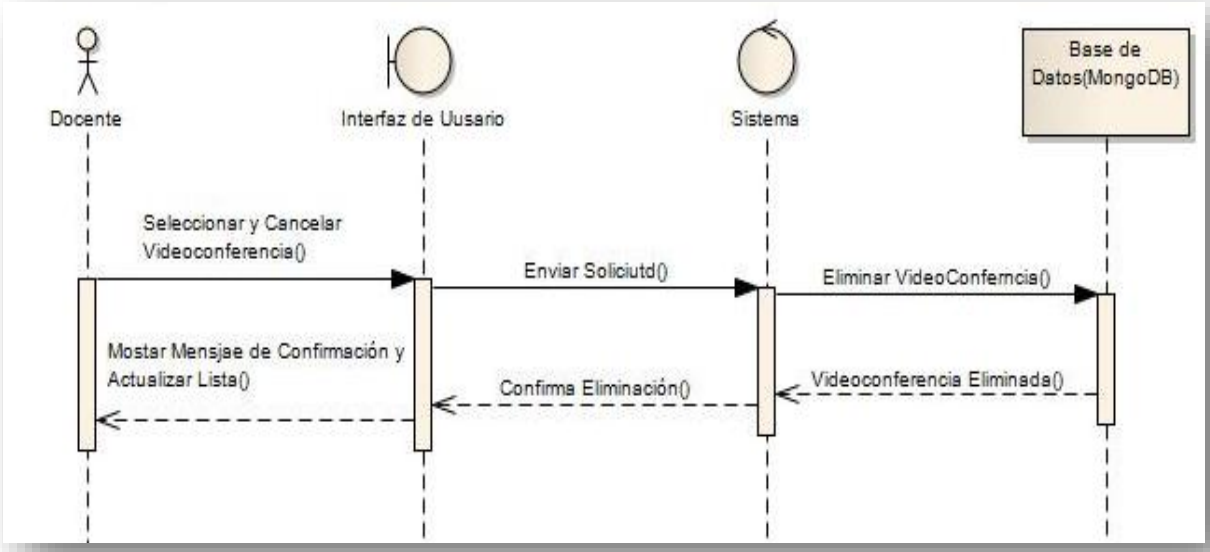


Figura 17 Diagrama de Secuencia Cancelar videoconferencia

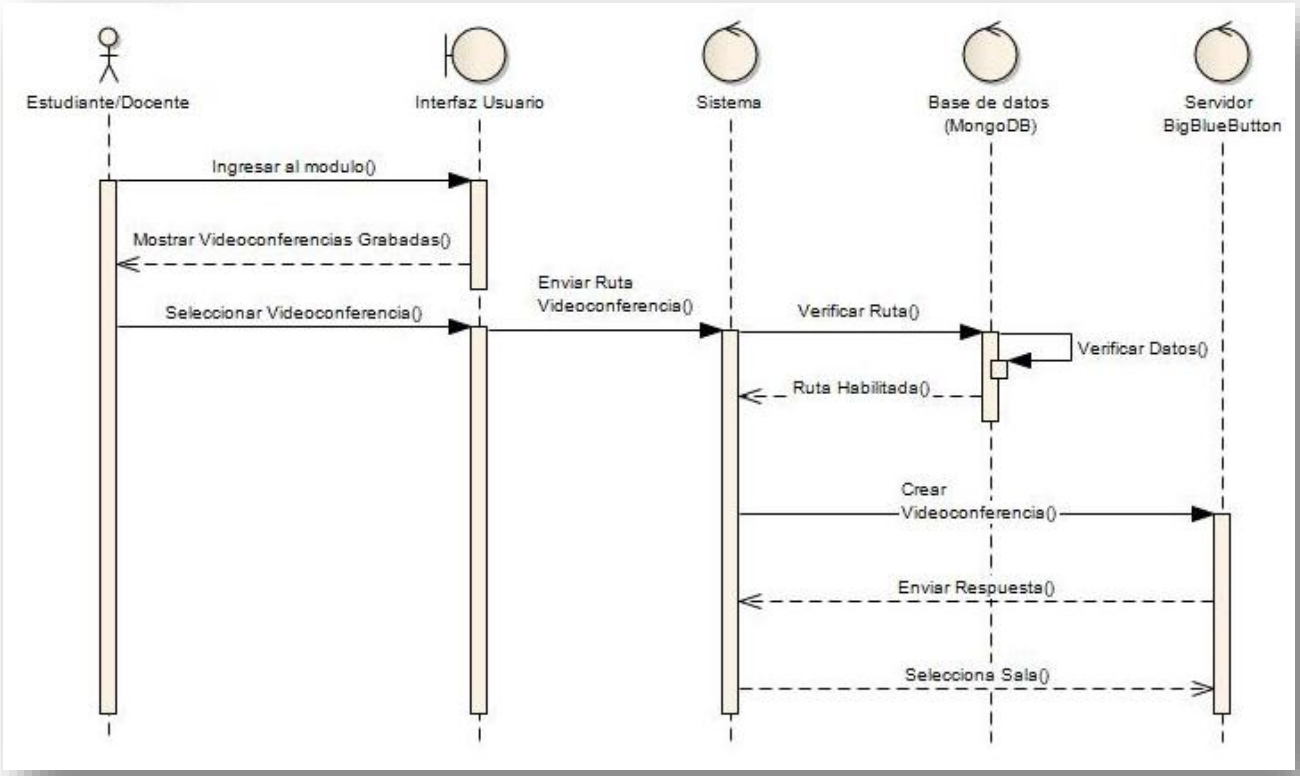


Figura 18 Diagrama de Secuencia Ingresar a Videoconferencia

5.2. Pruebas al Sistema

A continuación se muestran las pruebas realizadas a las funcionalidades del módulo desarrollado en este proyecto.

Tabla 2 Pruebas al sistema Programar Videoconferencia

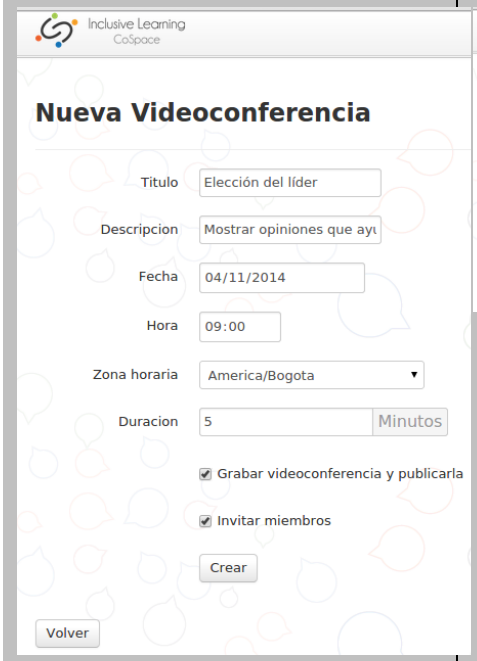
Programar Videoconferencia	
	
Descripción Es esta prueba se crea una nueva videoconferencia llamada “Elección del líder ”	**Resultado** La videoconferencia aparece programada según los datos diligenciados en el formulario.

Tabla 3 Pruebas al Sistema Enviar Correo de Invitación a la Videoconferencia

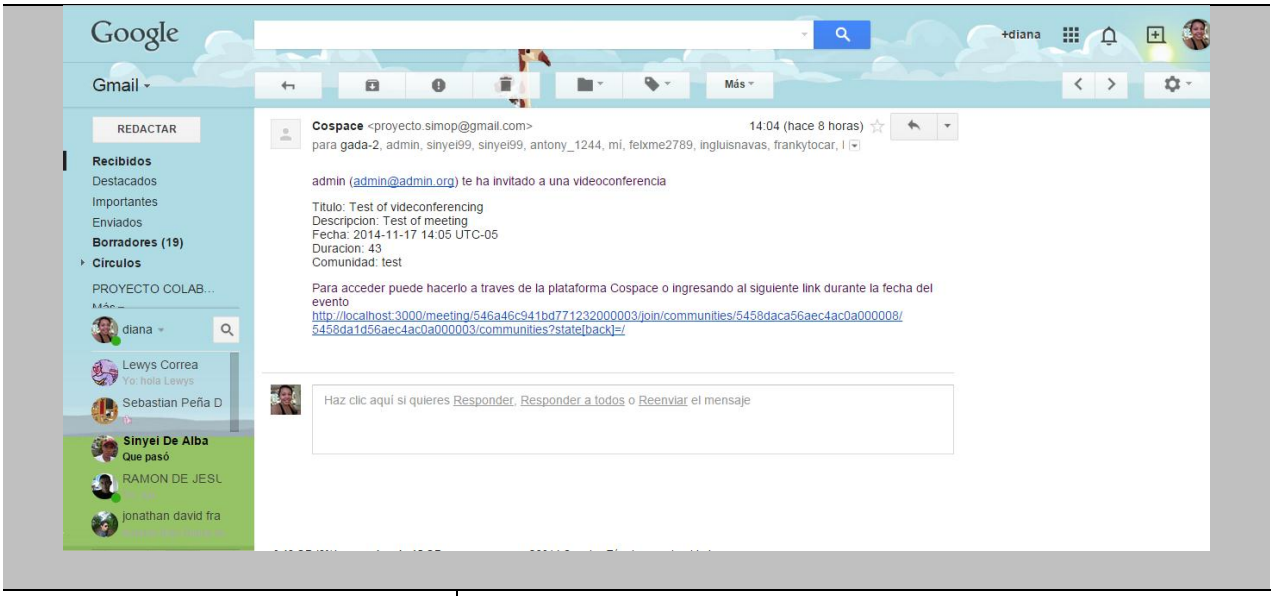
Enviar Invitación de la videoconferencia Programada	
	
Descripción Es esta prueba se crea una nueva videoconferencia llamada “test of videoconferencing” y se envía la invitación al correo electrónico de los participantes	**Resultado** La videoconferencia aparece programada según los datos diligenciados en el formulario y la invitación llega satisfactoriamente a la bandeja de entrada del correo electrónico.

Tabla 4 Pruebas al sistema Editar Videoconferencia

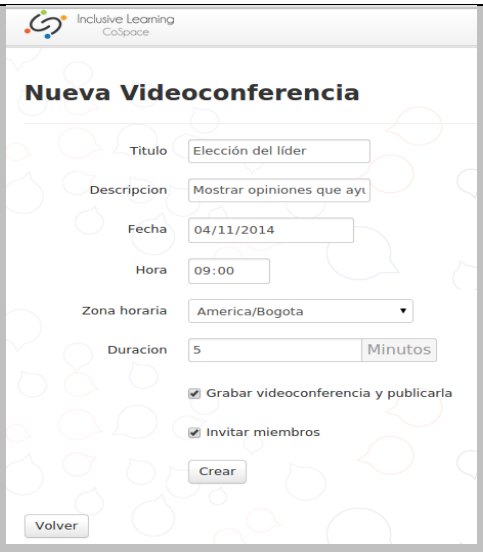
Editar Videoconferencia	
	
Descripción	**Resultado**
En esta prueba se modifica la videoconferencia antes programada	La videoconferencia se modificó satisfactoriamente

Tabla 5 Pruebas al sistema Cancelar Videoconferencia

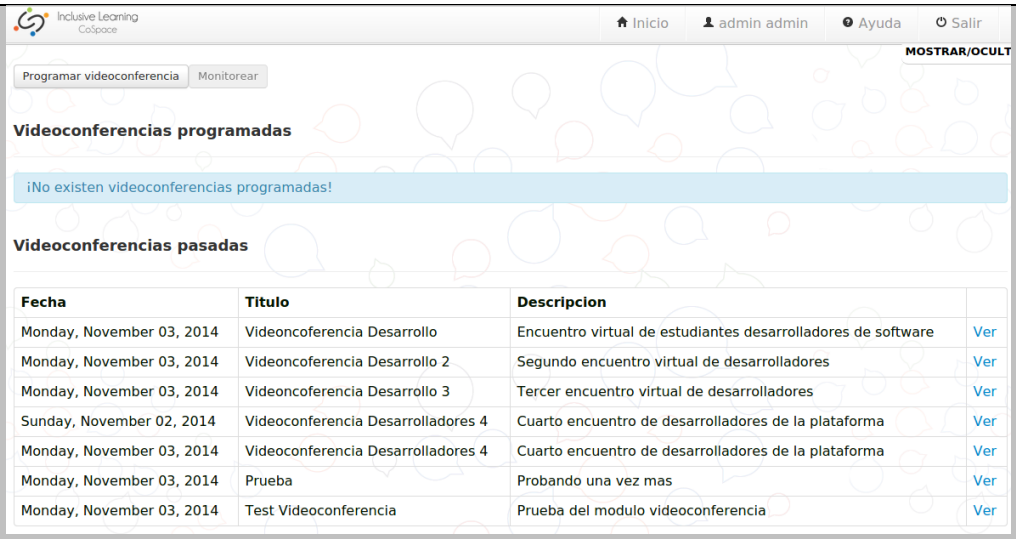
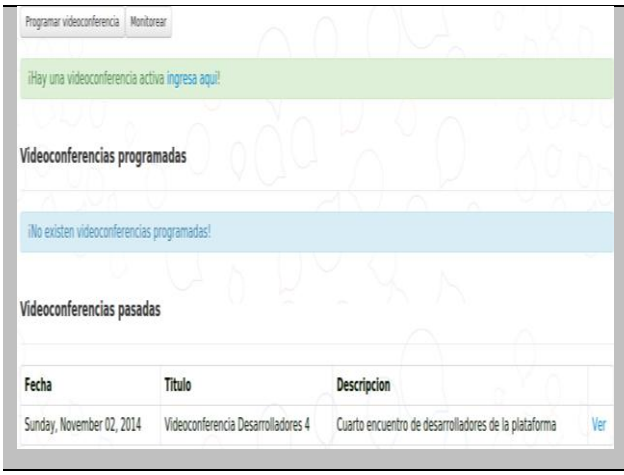
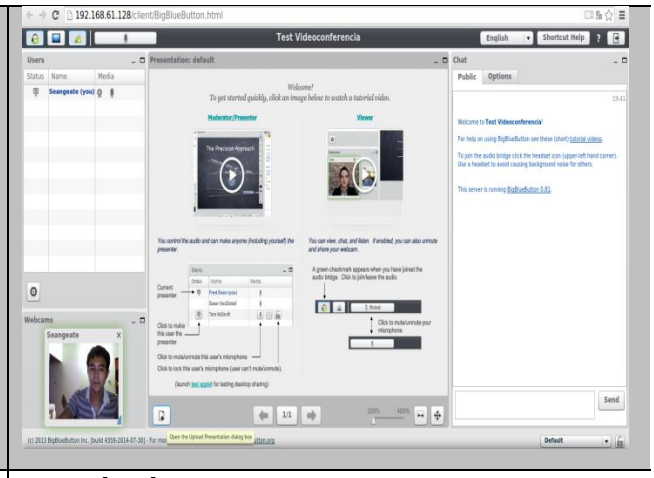
Cancelar Videoconferencia	
	
Descripción	**Resultado**
En esta prueba se cancela la videoconferencia antes programada	La videoconferencia se canceló satisfactoriamente

Tabla 6 Pruebas al sistema Monitorear Videoconferencia

Monitorear Videoconferencia	
	
Descripción	**Resultado**
En esta prueba se monitorea la videoconferencia antes programada.	Se observa información del estado de la videoconferencia y se permite el cierre forzado.

Tabla 7 Pruebas al sistema Ingresar a Videoconferencia

Ingresar a Videoconferencia	
	
Descripción	**Resultado**
En esta prueba se ingresa la videoconferencia antes programada.	Se observa que al hacer click en el botón "**Ingrese aquí**", se muestra la ventana de BigBlueButton

CONCLUSIONES

Dado por terminado el presente proyecto se concluye que:

- Se han alcanzado los objetivos propuestos para el módulo de gestión de videoconferencias de la plataforma Colabora (CoSpace).

- Se ha implementado un módulo accesible, de fácil uso, intuitivo, que permite al docente programar la videoconferencia y ya dentro de ella, utilizar el chat, compartir pantalla, usar la pizarra, etc.

- La cantidad de trabajos realizados respecto al tema es alta, si se mira en el contexto internacional. Desafortunadamente a nivel local, las aplicaciones son mínimas y se recurre más a aplicaciones privativas y externas para cubrir la necesidad de una reunión virtual.

- Los estudiantes de la universidad de Córdoba tienen poco conocimiento acerca de la existencia de sistemas de videoconferencia de código abierto. Conociendo y haciendo uso de las más populares que son además, privativas.

- A futuro al módulo se le pueden hacer mejoras, como por ejemplo controlar el uso que los usuarios le dan al chat, crear actas de cada reunión realizada y controlar el tiempo que estén disponibles para los usuarios, las videoconferencias grababas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, E., Ochoa, R., Salado, L., & Soto, R. (2013). La interacción de factores del modelo de videoconferencia y su influencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista internacional administracion & finanzas*, 107-108.

BigBluButton, Open Source Web Conferencing. (s.f.). *BigBlueButton*. Recuperado el 30 de Abril de 2014, de https://code.google.com/p/bigbluebutton/

BigBlueButton.org. (s.f.). *BigBlueButton*. Recuperado el 30 de Junio de 2014, de Historia de BigBlueButton: http://bigbluebutton.org/history/

Castañeda Martínez, A., Estrada Marichal, J., & Hernández Morales, L. (2013). SLD266 SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA EDUCATIVA: “AMANECER”. *IX Congreso Internacional de Informática en Salud 2013.*

Congote, J., Iñigo, B., & Barandiarán, J. (2010). Sistema integrado de generación de mapas de profundidad para videoconferencia 3D en tiempo real.

Cortés, P. (2008). *Historia de la videoconferencia.* Concepción.

Cortés, P. (2008). *Historia de la Videoconferencia.* Concepción.

de la Rivera, D. (2011). Videoconferencing for remote class teaching. *Junín*, 672-678.

Driscoll, M. P., & Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnologias y su impacto en la educacion del futuro. *Pensamiento Educativo, 21*.

Gorghiu, G., Gorghiu, L., Suduc, A., & Bîzoi, M. (2010). Considerations related to the videoconference with european science teachers organized in the frame of VccSSe project. *Procedia Computer Science*, 574.

Gross, S. (2000). *El ordenador invisible.Hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza.* Barcelona: Gedisa.

Guadalinfo. (2006). *Comunicación asincrónica y sincrónica.* lima.

Guillén Pinto, E. P., Ramírez López, L. J., & Estupiñán Cuesta, E. P. (DICIEMBRE de 2011). ANÁLISIS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN MÉDICA EN. *CIENCIA E INGENIERÍA NEOGRANADINA, 21*(2), 57 - 89.

ITU. (2003). *De la videoconferencia a la telepresencia.*

Jerónimo, J. (2003). Una experiencia de trabajo a distancia incorporando la videoconferencia interactiva (trabajo en videogrupo). *RED. Revista de educacion a distancia*, 7-8.

Kohli, N., & Verma, N. (2012). Videoconferencing System using Open Source Technologies. *International Journal of Computer Applications (IJCA)*.

Labhart, M., & Hasler, B. (2011). The ShanghAI Lectures: Connecting Continents in Cyberspace. *Procedia Computer Science*, 1.

Londoño López, F. C. (2006). El diseño en la educación con medios interactivos. *Revista KEPES, 2*, 81-113.

Martínez, I., Montero, A., Pons, B., Rigla, M., García, G., Iniesta, J., y otros. (2011). eConsulta: integración de un sistema de videoconsultoría web entre asistencia primaria y atención especializada. 1.

McDermott, R., Snyde, W., & Wenger, E. (Marzo de 2002). *Cultivating Communities of Practice.* Harvard Business School Press.

Minsky, M. (Junio de 1980). Telepresence. *Omni*, 45-52.

Minsky, M. (1980). Telepresence. *Omni*.

Olavarria, M., & Carpio, C. (2006). Educación a distancia y universidades.La experiencia de la GDLN. *Red. Revista de Educacion a Distancia*, 27.

Panitz, T., & Panitz, P. (1997). Encouraging the use of collaborative learning in higher education. En T. Panitz, & P. Panitz, *Issues Facing International Education.* JJ Forest.

Salinas, J. (2000). *El aprendizaje Colaborativp con los nuevos canales de comunicación.* Madrid.

Sanz Martos, S. (2005). Comunidades de práctica virtuales: acceso y uso de contenidos. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*.

Scott, P., Quick, K., & Castañeda, L. (2008). Colaboración en red a través de videoconferencia: una experiencia no formal. *Pixel-Bit. Revista de medios y educacion*, 101.

Spiers, J., & Sedgwick, M. (2009). The Use of Videoconferencing as a Medium for the Qualitative Interview.

Spinelli, O., Marchetti, A., Coralle, L., Pérez, C., & Palavecino, M. (2010). PROYECTO HAVANNA 1 (COMAHUE – LA PLATA): UTILIZACIÓN DE UN SOFTWARE . *Revista Cientifica de La Facultad de Ciencias Medicas*, 1.

Spinelli, O., Marchetti, A., Coralle, L., Pérez, C., & Palavecino, M. (2010). PROYECTO HAVANNA 1 (COMAHUE – LA PLATA): UTILIZACIÓN DE UN SOFTWARE DE APLICACIÓN PARA VIDEOCONFERENCIA MEDIANTE PROTOCOLO H.323. *Tercera Epoca, Revista Cientifica de La Facultad de Ciencias Medicas*, 1.

UNESCO. (1998). *Conferencia munsial sobre educación superior, La educación superior en el siglo XXI, Visión y Acción.* París.

Vásquez, N., Alonso, V., & Sernández, A. (Abril de 2011). Replicación de Sistemas Virtualizados para la Ampliación de Servicios en un Entorno Virtual Multiusuario en la UNED. *RedIRIS*, 55-62.

Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity.* Cambrige University Press.

Wikipedia, c. d. (12 de Mayo de 2013). *Comunicación Asincrónica: Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de Wikipedia, La encilopedia libre: http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Comunicaci%C3%B3n_asincr%C3%B3nica&oldid=66833920

Wikipedia, c. d. (1 de Junio de 2013). *Investigación descriptiva - Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado el 16 de Julio de 2013, de Wikipedia, La enciclopedia libre: http://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n_descriptiva

Wikipedia, l. e. (23 de Julio de 2014). *Pruebas de rendimiento del software*. Recuperado el 2 de 09 de 2014, de http://es.wikipedia.org/wiki/Pruebas_de_rendimiento_del_software

Yuste, R., Alonso, L., Arias, J., Doreis, A., Cubo, S., & Gutiérrez, P. (2012). Experiencias de aprendizaje colaborativo en aulas virtuales sincronas. *Jute*, 1-3.

ANEXOS

ANEXO A - DESCRIPCION CASOS DE USO

Tabla 8 Caso de Uso Ingresar a videoconferencia

Caso de Uso N°	1	**Nombre**	Ingresar a videoconferencia
Actores: Docente			
Objetivo:	Ingresar a la videoconferencia programada		
Descripción:	El caso de uso permite ingresar a la videoconferencia programada para iniciar		
Datos de Entrada	**Nombre**	**Tipo**	**Validación**
	N/A	N/A	N/A
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión en la plataforma La videoconferencia debe estar programada		
<u>Curso Normal de Eventos</u> El usuario hace click en la opción ingrese aquí de la videoconferencia programada Inicio de la aplicación bigbluebutton			
<u>Manejo de Situaciones Excepcionales</u>			

Tabla 9 Caso de Uso Programar videoconferencia

Caso de Uso N°	2	**Nombre**	Programar videoconferencia
Actores: Docente			
Objetivo:	Ingresar los datos de videoconferencia para reservar la sala a la hora determinada		
Descripción:	El caso de uso permite ingresar los datos de videoconferencia para reservar la sala a la hora determinada.		
Datos de	**Nombre**	**Tipo**	**Validación**

Entrada	Titulo	Texto	Requerido=verdadero
	Descripción	Texto	
	Fecha	Date	Requerido=verdadero
	Hora	Date	Requerido=verdadero
	Zona Horaria	Numero	Requerido=verdadero
	Duración	Texto	Requerido=verdadero
Datos de salida	Mensaje de confirmación de que se programó con éxito la videoconferencia		
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión en la plataforma		
Curso Normal de Eventos Ingreso a la plataforma Hacer click en la opción meetings de la comunidad Escoger la opción programar videoconferencia Llenar el formulario con los datos de la videoconferencia Click en el crear Mensaje de confirmación			
Manejo de Situaciones Excepcionales			

Tabla 10 Caso de Uso Modificar Videoconferencia

Caso de Uso N°	3	**Nombre**	Modificar Videoconferencia
Actores: Docente			
Objetivo: realizar cambios en los parámetros de la videoconferencia			
Descripción: el caso de uso permite editar los parámetros de la videoconferencia, en el caso de que se presenten cambios imprevistos			
Datos de Entrada	**Nombre**	**Tipo**	**Validación**
	N/A	N/A	N/A
Datos de salida	Mensaje de confirmación informando que los cambios han sido efectuados		
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión en la plataforma		

	La videoconferencia debe estar programada
Curso Normal de Eventos Hacer click en la opción meetings de la comunidad Escoger opción modificar de la videoconferencia programada Editar la información de la videoconferencia Mensaje de confirmación	
Manejo de situaciones excepcionales	

Tabla 11 Caso de Uso Cancelar Videoconferencia

Caso de Uso N°	3	**Nombre**	Cancelar Videoconferencia
Actores: Docente			
Objetivo: cancelar la videoconferencia			
Descripción: el caso de uso permite cancelar la videoconferencia, debido a que esta no puede llevarse a cabo			
Datos de Entrada	**Nombre**	**Tipo**	**Validación**
	N/A	N/A	N/A
Datos de salida	Mensaje de confirmación informando que la videoconferencia ha sido cancelada.		
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión en la plataforma La videoconferencia debe estar programada		
Curso Normal de Eventos El usuario inicia sesión en la plataforma Hacer click en la opción meetings de la comunidad Escoger la opción cancelar de la videoconferencia programada Mensaje de confirmación			
Manejo de situaciones excepcionales			

Tabla 12 Caso de Uso Monitorear Videoconferencia

Caso de Uso N°	4	**Nombre**	Monitorear videoconferencia
Actores: Docente			
Objetivo:	Monitorear videoconferencia programada		
Descripción:	El caso de uso permite al docente monitorear la videoconferencia activa		
Datos de Entrada	**Nombre**	**Tipo**	**Validación**
	N/A	N/A	N/A
Precondiciones	El usuario debe iniciar sesión en la plataforma La videoconferencia debe estar programada y lógicamente habilitada según la hora previamente programada		
<u>Curso Normal de Eventos</u> El usuario inicia sesión en la plataforma Hacer click en la opción meetings de la comunidad Hacer click en la opción monitorear			
<u>Manejo de Situaciones Excepcionales</u>			

ANEXO B - Tabla 13 COMPARATIVA SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA

Programa	Licencia	Usuarios simultáneos	S.O	audio	Calidad de vídeo	Chat	Escritorio compartido	Pizarra	Subir documentos	Seguridad	Capacidades de grabación
BabelTree	Propietario	1 a 5000	Linux, Mac, Windows	✓	QVGA	✓	X	X	✓	X	X
Adobe Connect	Propietario	1-1500 (80.000 w / webcast)	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AccuConference	Propietario	1 - 1000	Linux, Mac, Windows	✓	HD	✓	1 a 1	✓	✓	✓	✓
AVIDO Web Conference	Propietario	1 - 1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Banckle Online Meeting	Propietario	1 - 200	Linux, Mac, Windows	✓	HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BigBlueButton	LGPL , GPL	1 a 80	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	X	✓
Blackboard Collaborate previously Wimba Classroom and Elluminate	Propietario	1-1000	Linux, Mac, Windows	✓	QVGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
BuddyMeeting	Propietario	1 a 25	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	X	Desconocido
Cisco Unified Meeting Place	Propietario	1 - 500	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cisco WebEx	Propietario	1 a 3000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓ basada en computadoras y basada en servidor
Citrix GoToMeeting	Propietario	1-1000	Mac, Windows	✓	VGA, Vídeo de alta	✓	✓	X	X	✓	✓
Electa Live para conferencias web y reuniones en línea	Propietario	15 a 200+	Linux, Mac, Windows	✓	QVGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FaceMe Video Conferencing	Propietario	1-100 +	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FastViewer	Propietario	1-1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fuze Meeting	Propietario	100 +	Linux, Mac, Windows	✓	HD, QVGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Genesys Meeting Center	Propietario	125 +	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	X	✓	✓	✓
GoMeetNow	Propietario	1-100	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Programa	Licencia	Usuarios simultáneos	S.O	audio	Calidad de vídeo	Chat	Escritorio compartido	Pizarra	Subir documentos	Seguridad	Capacidades de grabación
IBM Lotus Sametime Unyte	Propietario	25 (Share) o 999 (Reunión)	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ	✓	✓	X	✓	✓	✓
ICU Live!	Propietario	36 usuarios simultáneos	Windows	✓	VGA, HQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
iLinc	Propietario	Hasta 1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, SXGA (1280x1024)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Infinite Conferencing's WebInterpoint	Propietario	Hasta 1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	X	✓	✓	✓
InterCall Unified Meeting (IUM)	Propietario	125 +	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	X	✓	✓	✓
LiveOn	Propietario	Hasta 1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD (1280x720)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MegaMeeting.com	Propietario	250 +	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Meetecho	GPL + Propietario	200 +	Linux, Mac, Windows	✓	QVGA, VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
MeetingBurner	Propietario	1 a 1000	Linux, Mac, Windows	✓	HD	✓	✓	X	X	✓	✓
Microsoft Live Meeting	Propietario	1 a 1250	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Microsoft Lync	Propietario	1 a 1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nefsis	Propietario	2-500	Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Netviewer	Propietario	1-100	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
omNovia Web Conference	Propietario	2-5,000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Omnijoin	Propietario	2-500	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Openmeetings	Licencia apache	1 a 25	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	X	✓
PharmaCAST | PharMethod	Propietario	1-unlimited	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HD	✓	X	?	✓	✓	?
ReadyTalk	Propietario	1 a 3600	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	X	✓	✓	✓
RHUB	Propietario	1 a 2000	Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SaasBoard	Propietario	1-100	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Saba Meeting, Saba Webinar, Saba Classroom, Saba Centra	Propietario	1 a 3000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HD	✓	✓	✓	✓	iPhone, iPad y Android	✓

Programa	Licencia	Usuarios simultáneos	S.O	audio	Calidad de vídeo	Chat	Escritorio compartido	Pizarra	Subir documentos	Seguridad	Capacidades de grabación
Skype	Propietario, limitada, no exclusiva y gratuita	1 a 25	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spreed	Propietario	1-1000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HD	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TeamHangout	Propietario		Linux, Mac, Windows	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TeamViewer	Propietario	1 a 25	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teleskill live	Propietario	1 a 5000	Linux, Mac, Windows	✓	VGA, HQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teletaleem	Propietario		Linux, Mac, Windows	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tokbox	GPL + Propietario	20-25	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	X	X	✓	X	✓
Ubipitch	Propietario	500	Linux, Mac, Windows	✓	VGA	✓	X	X	✓	✓	✓
VenueGen	Propietario	1-500	Windows	✓	VGA	✓	✓	✓	✓	X	?
VeriShow	Propietario	1 a 10	Linux, Mac, Windows	✓	320x240	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WebHuddle	GPL		Linux, Mac, Windows	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
WizIQ	Propietario	Hasta 1999	Linux, Mac, Windows	✓	QVGA, PAL	✓	✓	✓	✓	Próximamente	✓

ANEXO C - PRUEBAS DE RENDIMIENTO SISTEMAS DE VIDEOCONFERENCIA

Para la realización de esta prueba se utilizaron los siguientes equipos:

Tabla 14 Equipos Usados en Pruebas de Rendimiento

Equipo	Características
PC1	▪ Procesador: AMD C60 Dual-Core 1 GHz. ▪ Memoria RAM: 4 GB. ▪ S.O.: MS Windows 7 x64.
PC2	▪ Procesador: Intel Core i3-2100 3.1 GHz. ▪ Memoria RAM: 4 GB. ▪ S.O.: MS Windows 7 x64.
Servidor	▪ Procesador: Intel Core i3-2330M 2.2 GHz. ▪ Memoria RAM: 4GB. ▪ S.O.[2]: Ubuntu Server 10.04 x64, Ubuntu Desktop 12.04 x86, Windows 7 x64.

En la prueba de carga se utilizaron los componentes de demostración que vienen predeterminados en la instalación de los respectivos softwares de videoconferencias. En los tiempos de carga se midió, primero el tiempo que tarda en cargar la página de inicio en el navegador, y después el tiempo en que tarda el inicio de la sesión (no se tuvo en cuenta el tiempo en el que el usuario le da permiso a la cámara mediante el cuadro de control del plugin flash, o los permisos de java en el caso de Webhuddle), existen diferencias entre los distintos software, en Openmeetings la página inicial está hecha en Flash, mientras que en Bigbluebutton está hecha en HTML y la de Webhuddle en Java. En el inicio de sesión, al entrar en Bigbluebutton se inicia enseguida la videoconferencia, mientras que en Openmeeting una vez se ha ingresado al sistema hay que escoger la sala de videoconferencia, Webhuddle inicia enseguida la reunión (no hay opción de video).

[2] Se usó Ubuntu Server para correr BigBlueButton, Ubuntu Desktop para correr OpenMeetings y Windows 7 para correr WebHuddle.

Pruebas de Cargas

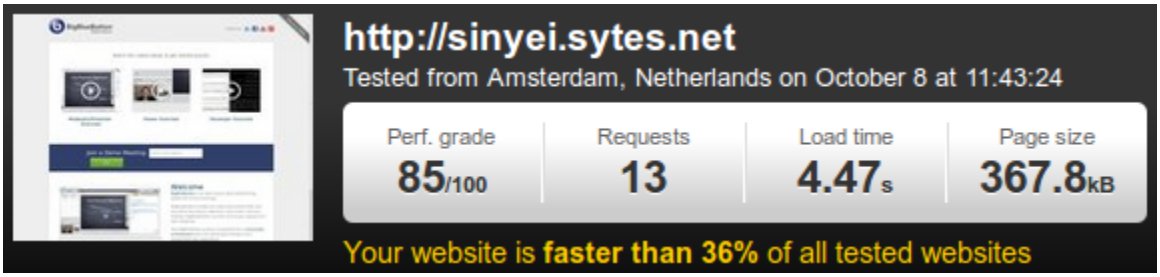
En estas pruebas de cargas nos fijaremos en el tiempo de carga de usuarios, para observar cuál de los diferentes sistemas de videoconferencia tarda más para ser accedido por el usuario. Para realizar dichas pruebas vemos que hay una gran cantidad de aplicaciones web como son: Web Page Analyzer, Load Impact, WebPagetest, Pingdom Tools, también extensiones de navegadores para desarrolladores, entre otras. Para este caso usaremos Pingdom Tools que es fácil de usar e interpretar.

A continuación mostraremos las capturas con los tiempos de cargas de las páginas iniciales de cada uno de los sistemas de videoconferencias

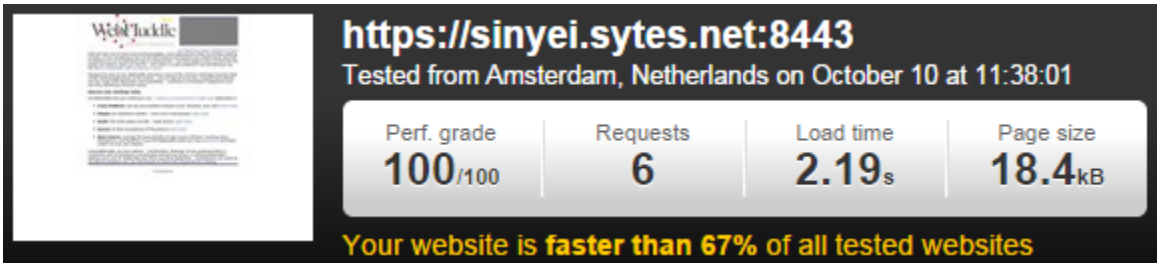
Pruebas

Openmeeting

Bigbluebutton

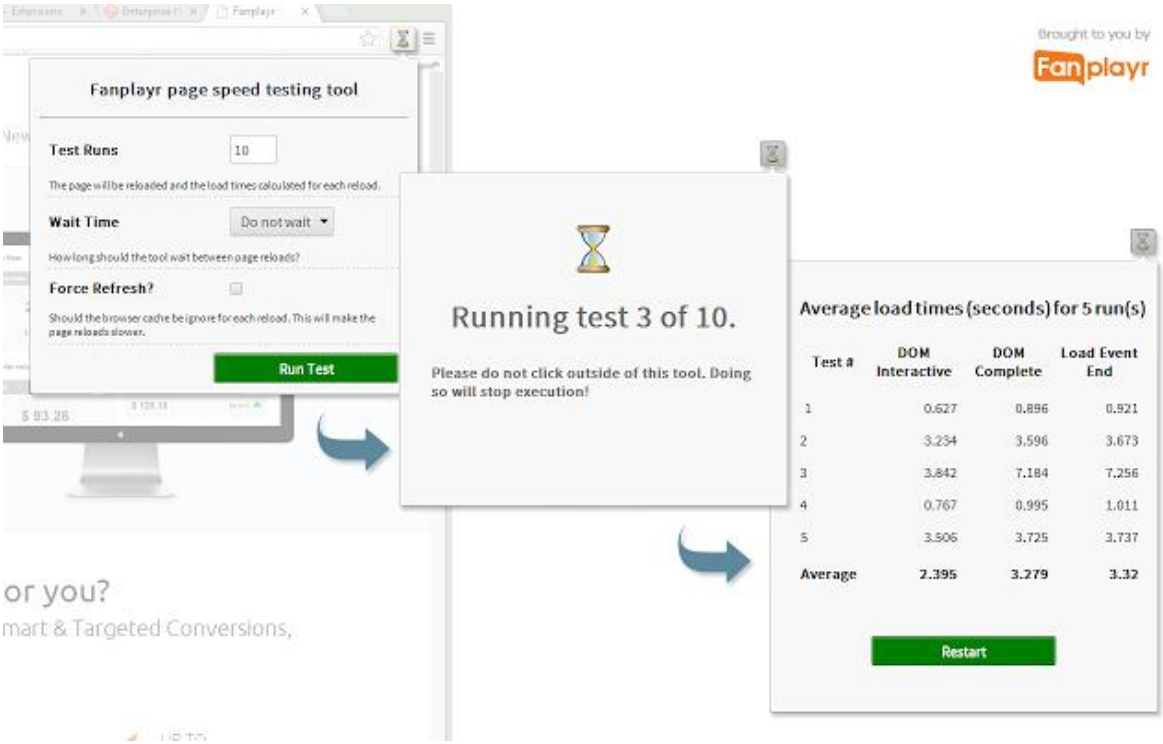


Webhuddle

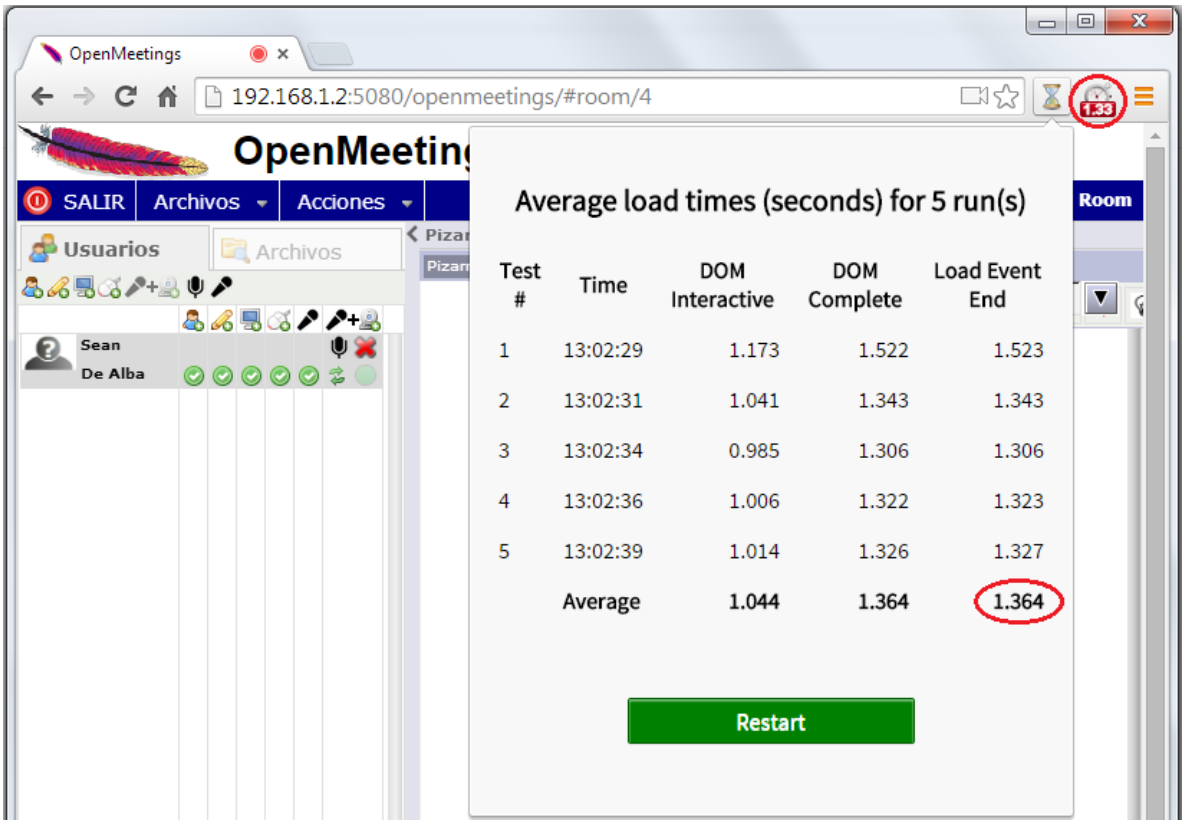


Cabe resaltar que estas pruebas son solos aplicadas a las páginas del sistema de videoconferencia y que falta obtener el tiempo de carga empleado para ingresar a una reunión o empezar la videoconferencia.

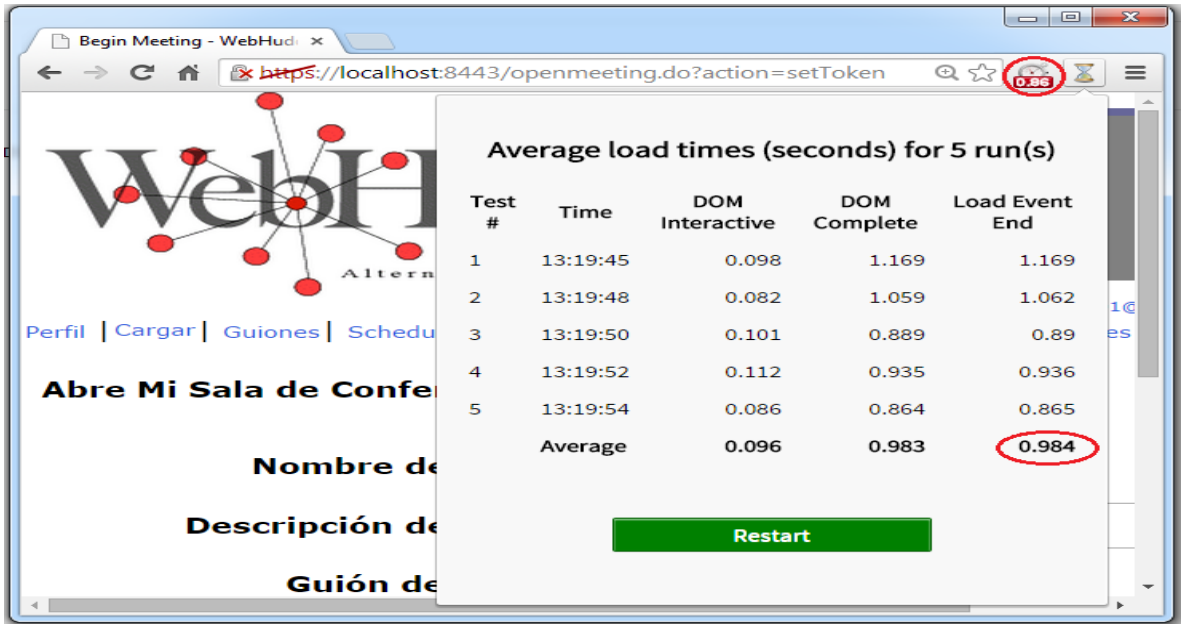
En los casos de Openmeetings y Webhuddle es necesario estar logueado para ingresar a una sala de videoconferencia y no se puede usar Pingdom Tool para realizar el test ya que no puede acceder a la sala por dicha restricción. Pero usamos una extensión del explorador Google Chrome llamada “Average Load Time Tester”, usada para obtener el tiempo de carga empleado para cargar completamente una sala o ingresar a la videoconferencia, en pocas palabras obtenernos el tiempo de solicitud y respuesta del servidor. Dicha prueba realizada con esta herramienta fue hecha bajo el mismo hardware (computador) y el mismo ancho de banda y la misma ubicación para los diferentes sistemas de videoconferencias ya que influyen muchas variables a la hora de realizar pruebas de rendimientos.



Entrada a la videoconferencia - Openmeetings

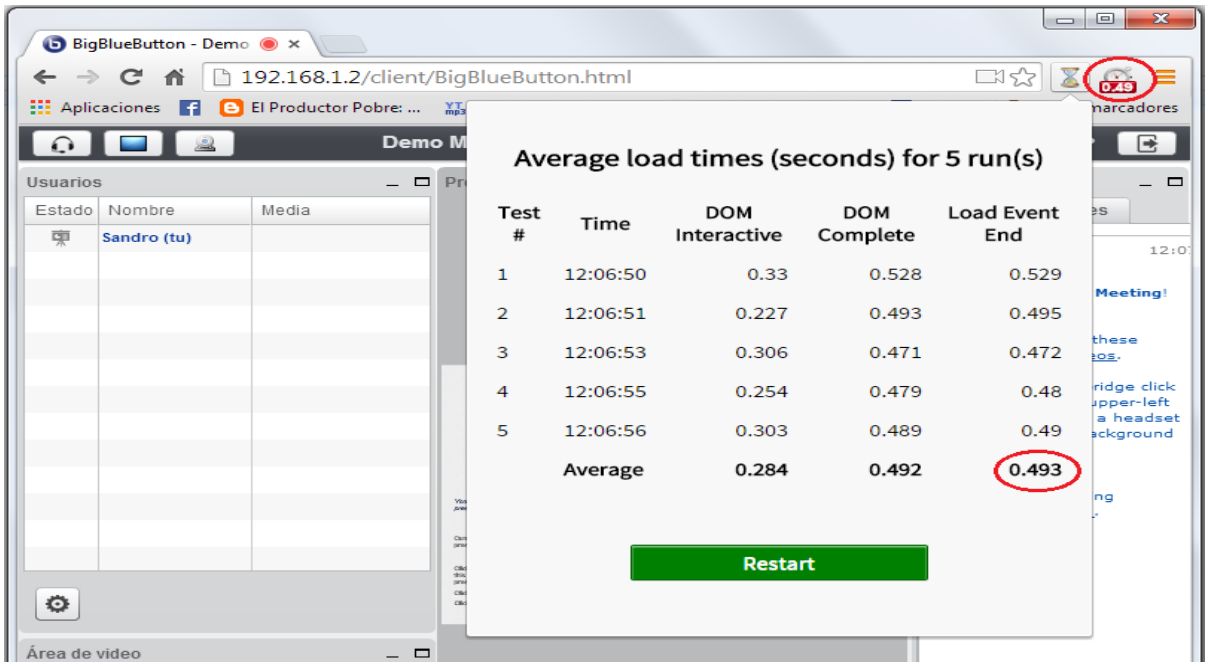


Webhuddle



Test #	Time	DOM Interactive	DOM Complete	Load Event End
1	13:19:45	0.098	1.169	1.169
2	13:19:48	0.082	1.059	1.062
3	13:19:50	0.101	0.889	0.89
4	13:19:52	0.112	0.935	0.936
5	13:19:54	0.086	0.864	0.865
	Average	0.096	0.983	0.984

Bigbluebutton



Test #	Time	DOM Interactive	DOM Complete	Load Event End
1	12:06:50	0.33	0.528	0.529
2	12:06:51	0.227	0.493	0.495
3	12:06:53	0.306	0.471	0.472
4	12:06:55	0.254	0.479	0.48
5	12:06:56	0.303	0.489	0.49
	Average	0.284	0.492	0.493

De la anteriores pruebas de carga notamos que el sistema de videoconferencia web más rápido al cargar es Webhuddle pero este candidato solo es usado por ser open source pero no es tenido en cuenta debido a que carece del uso de video y es posee menos herramientas y eso lo notamos en la comparación (Ver anexo – Tabla de comparación) . Pero en segundo lugar tenemos a Bigbluebutton pero es el más rápido en cargar la sala de la videoconferencia.

Los tiempos de carga obtenidos de cada uno de los sistemas de videoconferencias tanto para las paginas como el tiempo que tarda en ingresar a una sala los mostramos en la siguiente tabla.

Tiempo de carga (s)	Openmeetings	Bigbluebutton	Webhuddle
página inicial	8.00	4.47	2.19
inicio de videoconferencia	1,36	0,49	0,98
Total tiempos	9.36	4.96	3.17

Tabla 15 Tiempos de Carga

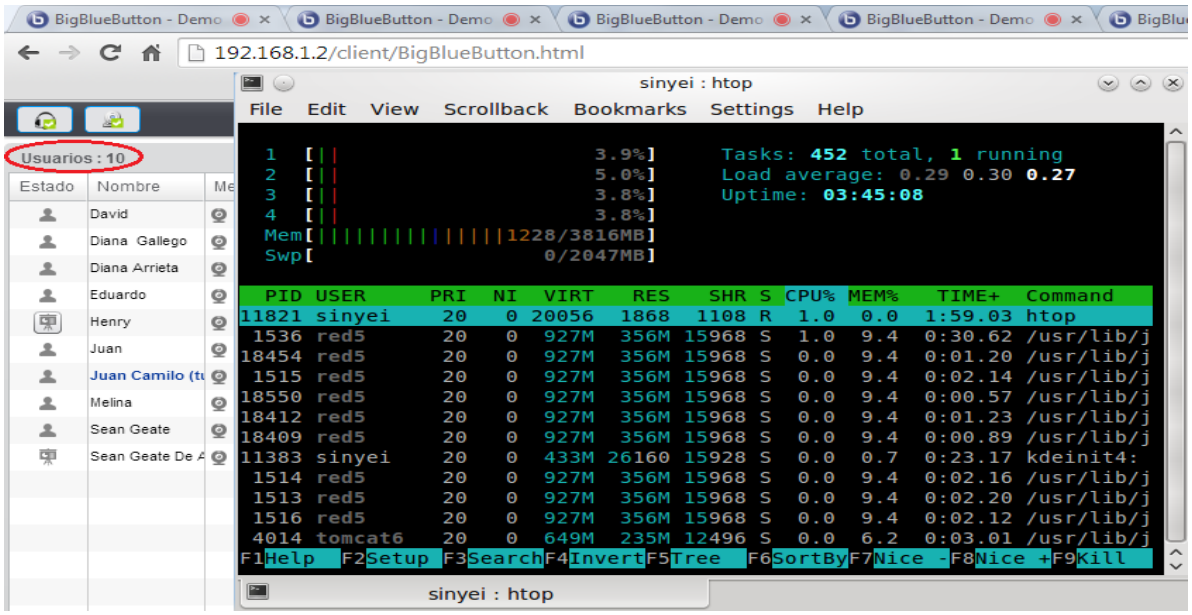
Pruebas de estrés

Se realizaron varias pruebas con diferentes cantidades de usuarios activos con el fin de obtener el límite o analizar el comportamiento del consumo de recursos de cada uno de los sistemas de videoconferencia. Lógicamente a medida de que aumentan los usuarios activos, el servidor empleara más consumo de CPU y RAM.

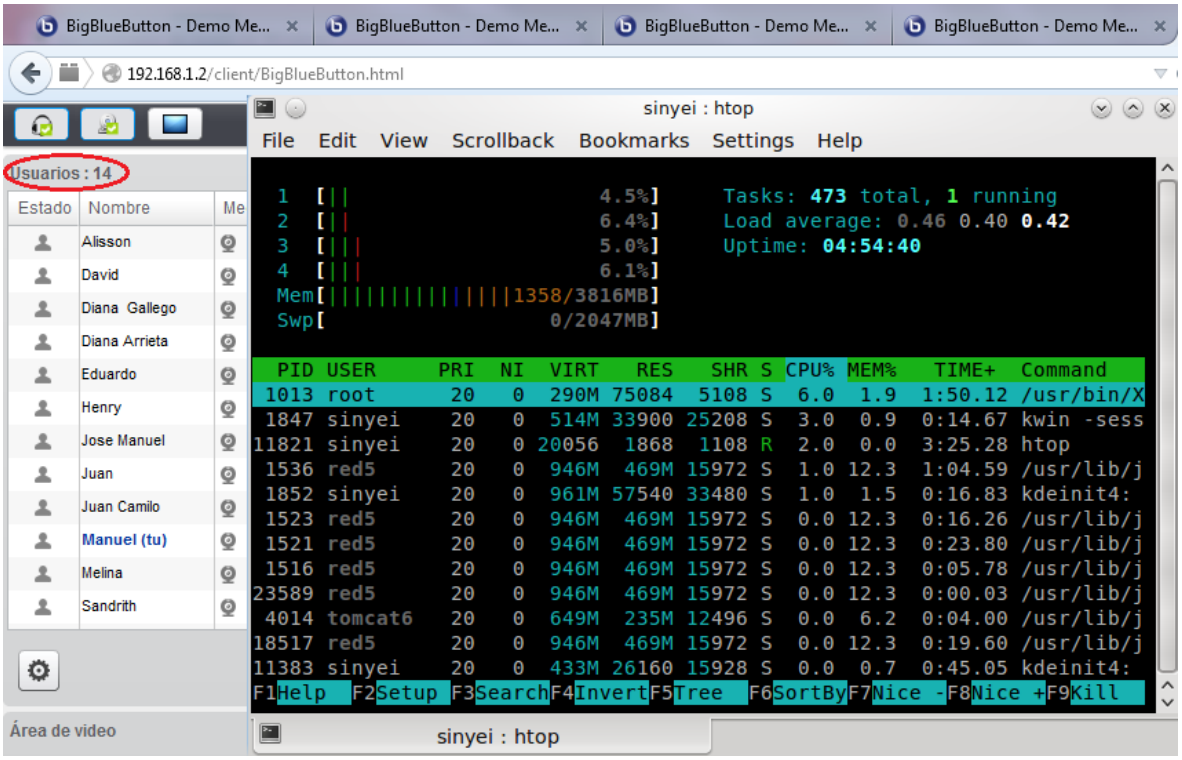
La prueba consistió en iniciar la videoconferencia en el servidor y luego los demás usuarios de otros computadores iban accediendo y configurando la cámara en cada software en una resolución de 640*480[3] y habilitando el uso del micrófono. La prueba se realizó mediante una conexión de red de área local. Los resultados fueron los siguientes:

[3] El video no aplica a WebHuddle.

Pruebas con 10 Usuarios – Bigbluebutton

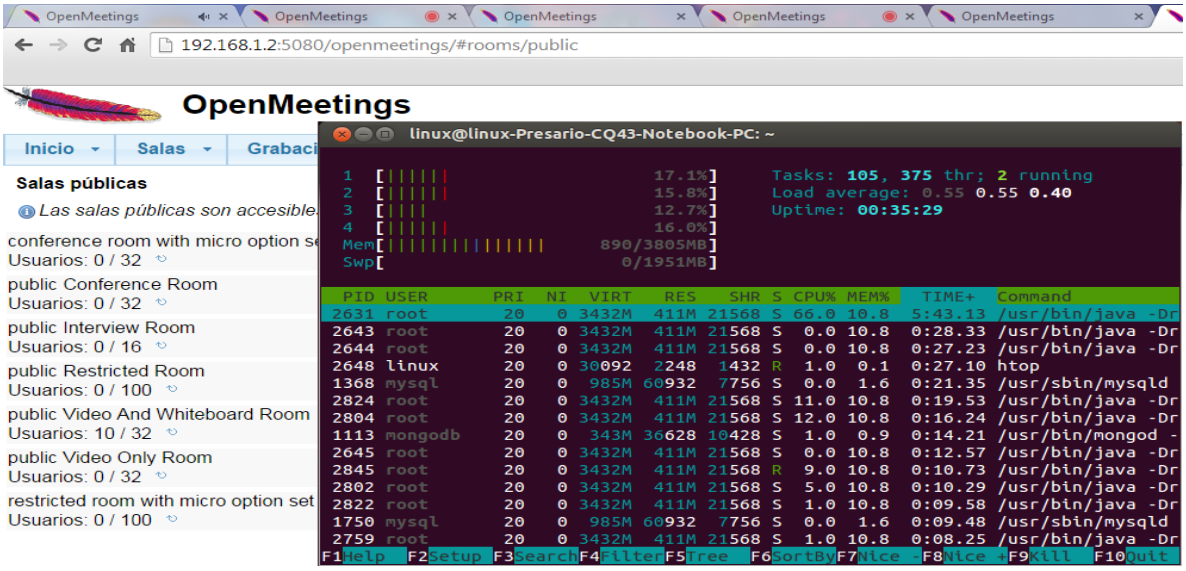


Pruebas con 14 Usuarios – Bigbluebutton

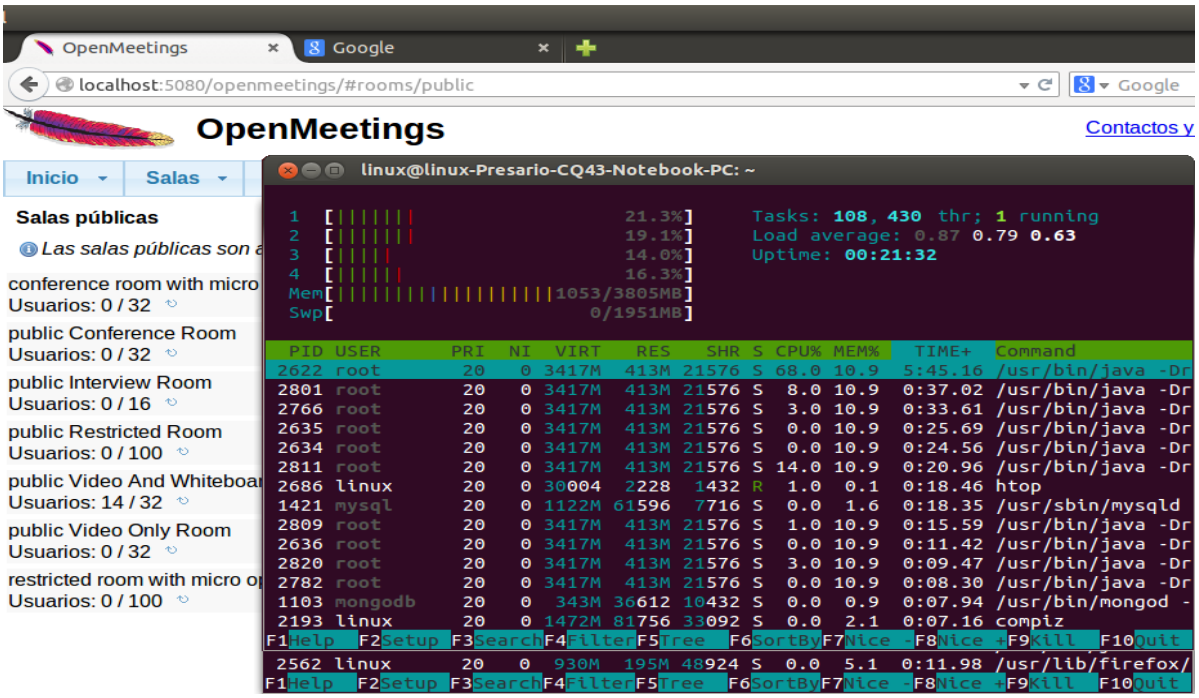


Openmeetings

Prueba con 10 Usuarios



Prueba con 14 usuarios



De las anteriores pruebas de estrés vemos todos los datos obtenidos con htop para las pruebas con 10 y 14 usuarios en los diferentes sistemas web de videoconferencias. En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos

	Uso RAM (MB)	**Uso de CPU (%)**	**N° Usuarios**
Bigbluebutton	1228	4,125	10
	1358	5,5	14
Openmeeting	890	15,267	10
	1053	17,675	14

Tabla 16: Pruebas de estrés

ANEXO D - MANUAL DE USUARIO

MODULO PARA LA GESTIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS COMO HERRAMIENTA DE INTERACCIÓN DENTRO DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

Introducción

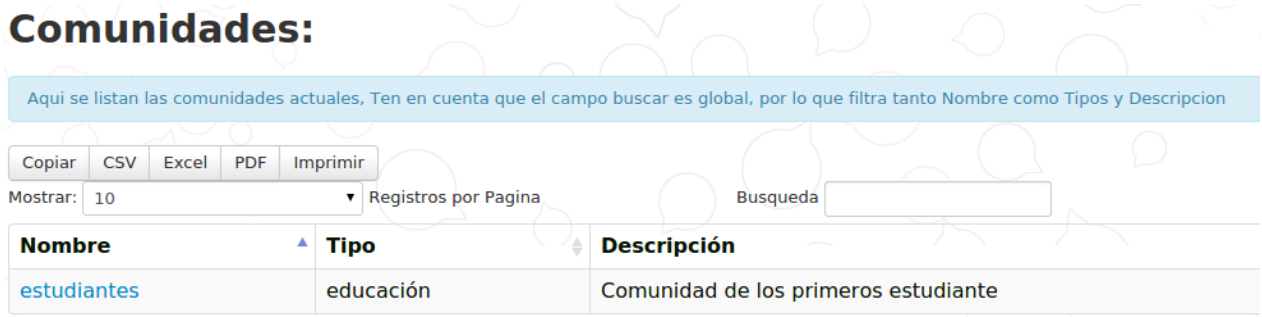
En este documento se presenta un manual de usuario que presenta los pasos que debe seguir un usuario para ingresar a la opción "**meetings**" que corresponde con el módulo desarrollado en este proyecto que tiene como título: **MODULO PARA LA GESTIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS COMO HERRAMIENTA DE INTERACCIÓN DENTRO DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO.** Se presentaran las opciones con las que cuentan los diferentes usuarios al interactuar con el módulo de gestión de videoconferencias.

INGRESAR AL MODULO

1. Iniciar sesión en la plataforma Colabora (Cospace)

2. Seleccionar la opción “**Comunidades**”

3. Seleccionar una comunidad

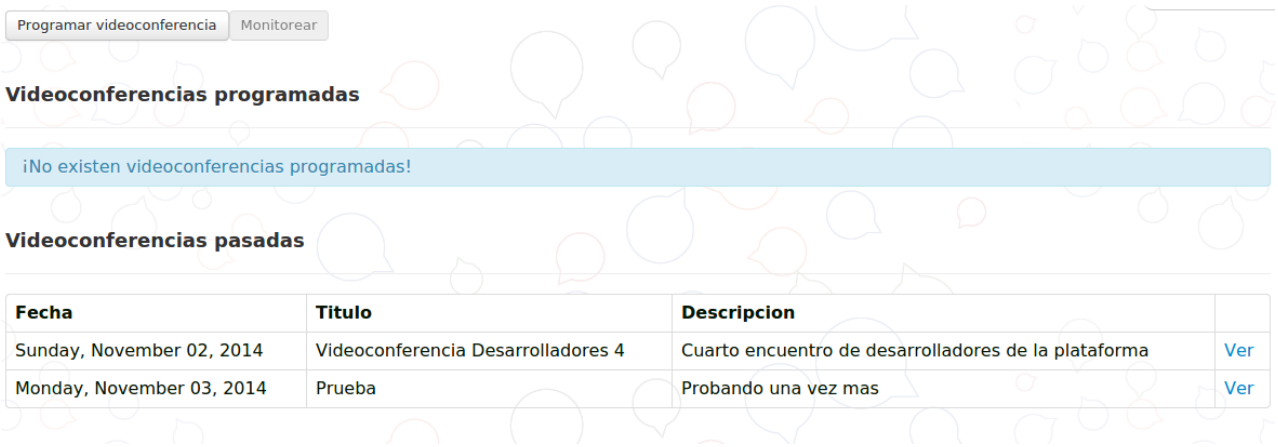


4. Dirigirse a la opción “**meetings**” y seleccionarla

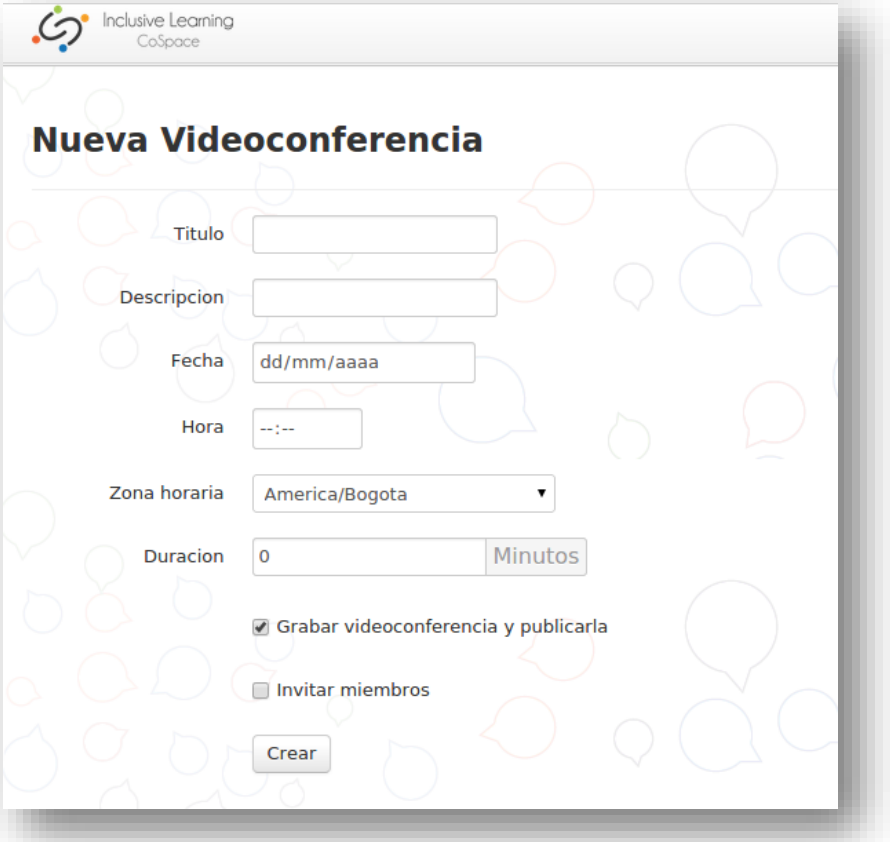
Luego aparecerá el módulo de gestión de videoconferencias

PROGRAMAR VIDEOCONFERENCIA

Una vez se ha ingresado al modulo, seleccionar la opcion **programar videoconferencia**, ubicada en la pate superior izquierda de la pantalla.



Diligencie el formulario con los datos solicitados y haga click en el botón **crear**



MODIFICAR VIDEOCONFERENCIA

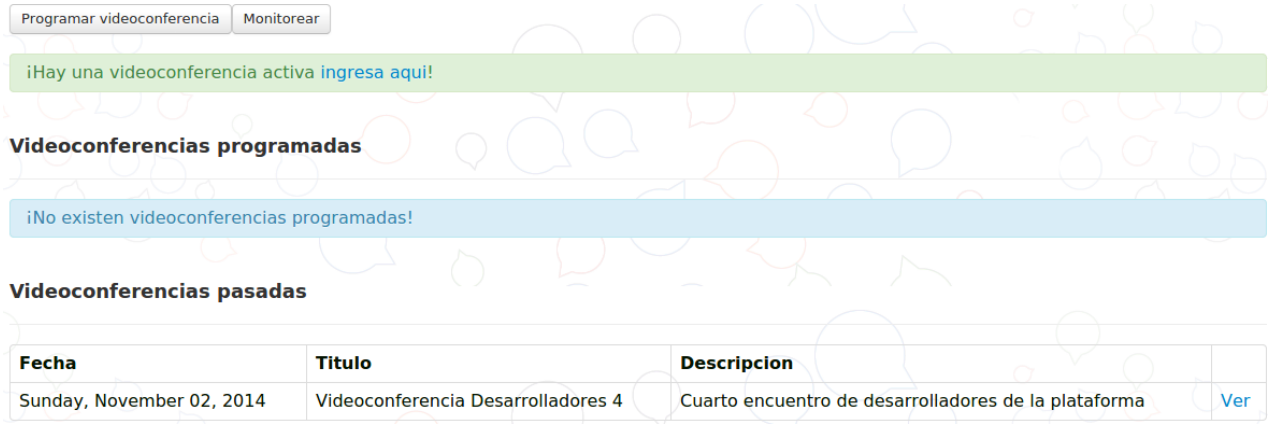
Una vez programada, seleccionar el botón **editar** de la videoconferencia deseada

CANCELAR VIDEOCONFERENCIA

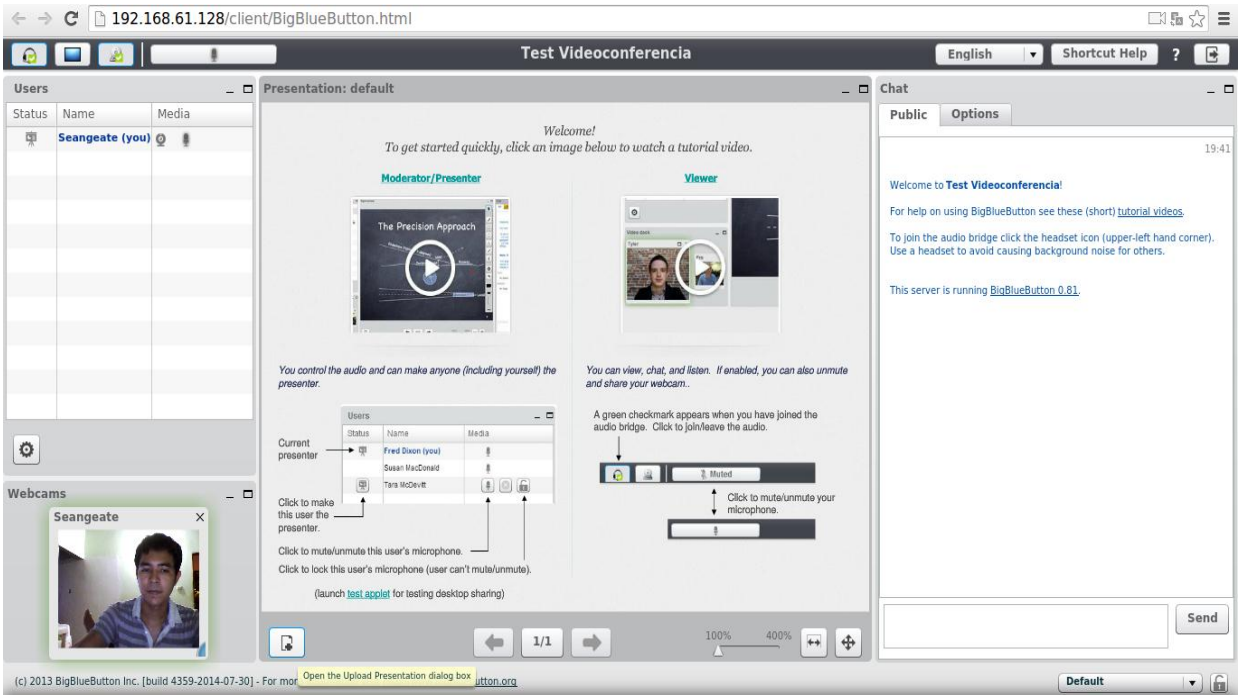
Una vez programada, seleccionar el botón cancelar de la videoconferencia deseada

INGRESAR A LA VIDEOCONFERENCIA

Una vez que se haya programado la videoconferencia, está se activara en la hora estipulada y mostrara un aviso. El usuario debe dar le click en el link **Ingresa aquí!**



Luego será redireccionado a la videoconferencia.



MONITOREAR VIDEOCONFERENCIA Y CERRAR SALA

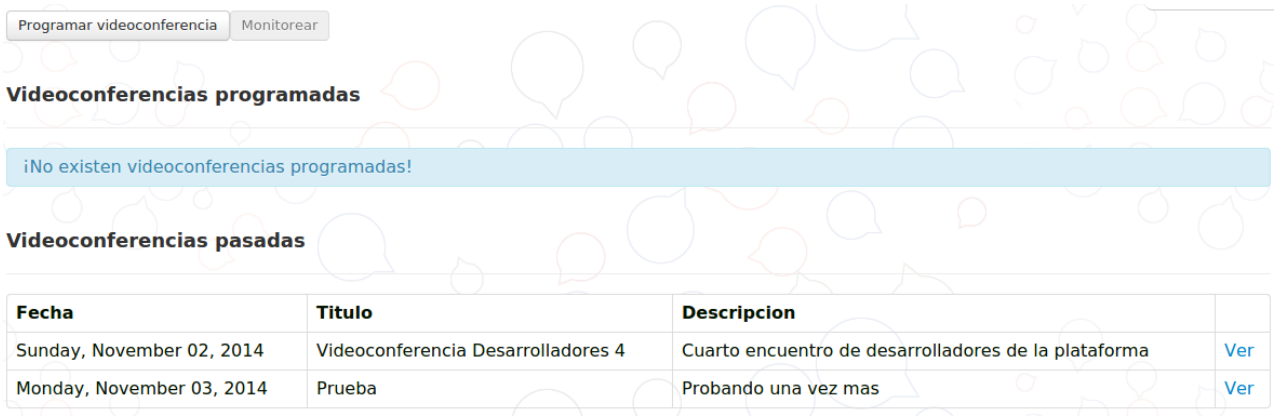
Permite ver información del estado de la videoconferencia y permitir el cierre forzado

1. Seleccione **monitorear**
2. Seleccione el botón **cerrar sala**

VER VIDEOCONFERENCIAS PASADAS

Esta opción es válida si y solo si al momento de programar la videoconferencia en el formulario se habilita la grabación.

- Seleccionar la opción **ver**



ANEXO E - MANUAL DE INSTALACIÓN

MODULO PARA LA GESTIÓN DE VIDEOCONFERENCIAS COMO HERRAMIENTA DE INTERACCIÓN DENTRO DE UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE COMUNIDADES DE PRÁCTICA EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

PROCESO DE INSTALACION DEL MODULO DE GESTION DE VIDEOCONFERENCIAS

Antes de instalar el modulo a la plataforma Colabora (CosPace) es necesario la instalación previa del servidor **Node.js**, los administradores de base de datos **MongoDb** y **Redis**, el código fuente de la plataforma Colabora y el módulo **bigbluebutton** para la integración entre Bigbluebutton y Node.js, el módulo bigbluebutton requiere la instalación de una dependencia o modulo llamado **xml2s** también para Node.js (Ayuda a manejar objetos XML mediante el parseo a objetos JSON) pero este último modulo lo utiliza el módulo de recuperación y visualización de OVAS y por ende ya se encuentra instalado. Por último instalar el módulo node-uuid Para instalar los módulos bigbluebutton y node-uuid podemos realizar dicha instalación a través del gestor de paquetes de Node usando el siguiente comando:

$ **npm install bigbluebutton**

$ **npm install node-uuid**

El cual debe ser lanzado o ejecutado en la raíz del proyecto (/var/www/colabora).

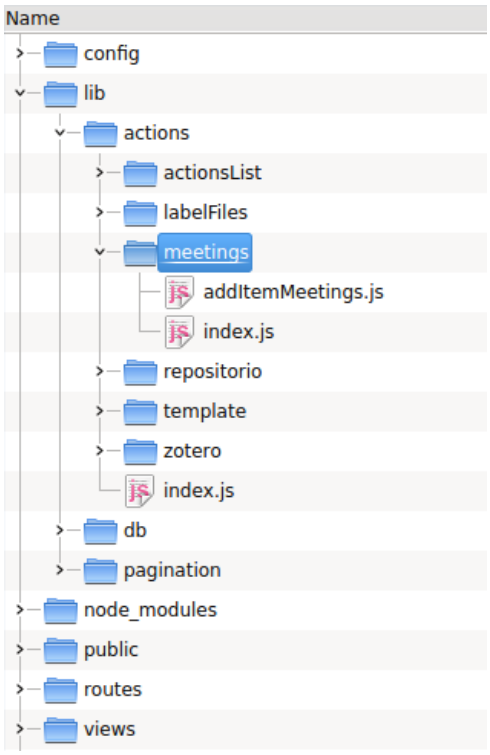
Una vez realizada las anteriores instalaciones se procede a copiar los archivos del módulo de gestión de videoconferencias en las rutas especificadas que se indican a partir de la raíz del proyecto antes mencionada. Por favor seguir cuidadosamente las rutas que se presentan a continuación:

CONTROLADORES

Copiar la carpeta o directorio **meetings** en el directorio **actions** en la ruta del proyecto (var/www/colabora/lib/actions)

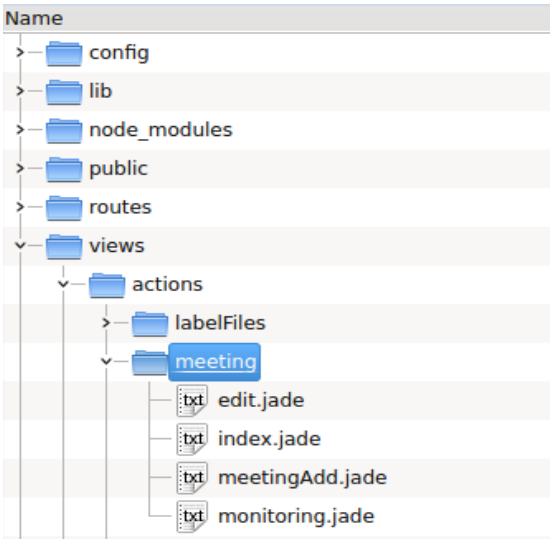
Copiar los archivos propios del módulo de videoconferencias a sus destinos dentro de la plataforma, en las rutas especificadas, las cuales se indican partir de la raíz del proyecto (/var/www/colabora).

Para un mejor entendimiento se puede ver en las imágenes donde deben quedar los archivos y directorios.



VISTAS

Copiar la carpeta meetings que contiene los archivos .jade en la ruta /views/actions



Nota: se utilizaron los estilos propios de la plataforma, los cuales están de forma predeterminada.

INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA BIGBLUEBUTTON

Requerimientos para la instalación:

- Ubuntu 10.04 64-bit
- 4 GB de memoria RAM (Recomendable 8 GB)
- Procesador Quad-core 2.6 GHZ (o mas rápido)
- Ports 80, 1935, 9123 accesibles
- Port 80 debe estar libre, no usado por otra aplicación.
- 500GB de espacio libre en el disco duro (o más) para las grabaciones
- 100 Mbits/sec de ancho de banda (upstream and downstream)

Además de lo anterior, la configuración regional del servidor debe ser en US.UTF-8. Por otra parte, el contenido de /etc/defaul/locale deben contener la única línea LANG=”en_US.UTF-8". Usted puede verificar esto de la siguiente manera:

$ cat /etc/default/locale
LANG="en_US.UTF-8"

Si el resultado no es el mostrado, entonces haga lo siguiente:

$**sudo apt-get install language-pack-en**
$**sudo update-locale LANG=en_US.UTF-8**

Bigbluebutton depende de otros software para funcionar por tanto debe instalar:

- LibreOffice
- Ruby (1.9.2)
- FFMPEG
- LIBVPX

Una vez instalado todo lo anterior se puede instalar Bigbluebutton desde la terminal:

$ **sudo apt-get install Bigbluebutton**

Por favor visite la página de Bigbluebutton y seguir la guía de instalación oficial para tener una óptima instalación y en caso de que haya tenido problemas con la instalación pueda ser ayudado por la comunidad de desarrolladores

CONFIGURAR BIGBLUEBUTTON

Una vez instalado correctamente y sin problemas Bigbluebutton se debe configurar los archivos de instalación en el servidor donde se encuentre alojado:

Configurar ip o nombre de host: para utilizar una dirección IP diferente o nombre de host, introduzca

sudo bbb-conf --setip <dirección_ip_o_nombre_host>

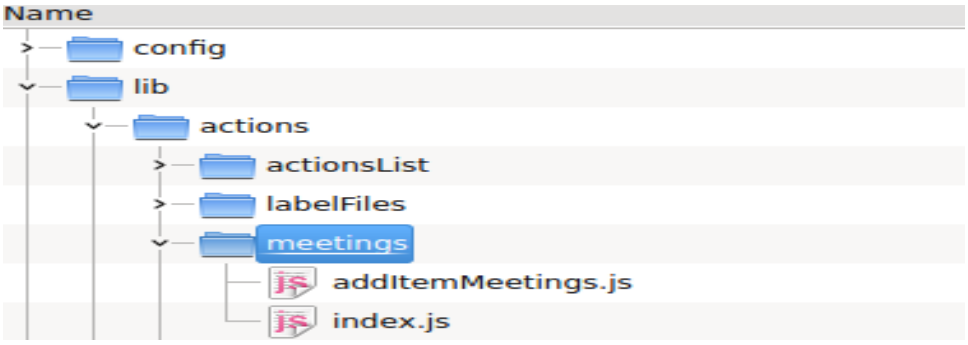
Enlazar con la API: Es necesario saber cuál es la clave de seguridad para poder usar la API de Bigbluebutton y la URL de Bigbluebutton en el servidor, para poder usar el sistema de videoconferencia. Para eso usamos el comando:

bbb-conf –salt

Aparecerá algo así:

URL: http://192.168.0.35/bigbluebutton/
Salt: f6c72afaaae95faa28c3fd90e39e7e6e

Estos datos son colocados dentro del el archivo **addItemMeetings.js,** controlador del módulo de gestión de videoconferencias en la ruta **/colabora/lib/actions/meetings**



Contenido del controlador **addItemMeetings.js**

```
1
2  var uuid = require('node-uuid');
3  var bbb = require('bigbluebutton');
4
5  bbb.salt = '8f855ac87359ab5f7298ef7bc08d5f96'; // actualizar si se cambia el servidor bbb
6  bbb.url = 'http://192.168.61.128/bigbluebutton'; // actualizar si se cambia la ip de bbb
```